PC magazin

anul I nr. 2 mai 1990

revistă de informatică independentă

- gîndesc calculatoarele ?
- limbajul C
- inteligență artificială
- UNIX - sistem al viitorului
- strategii, jocuri, enigme

ADISAN

PC-MAGAZIN NR.2 1990

Colectivul de redactie al revistei

Redactor sef fondator:Prof.mat.ADRIAN NEGRU
Redactor sef adjunct:ing.ALEXANDRU BABIN
Redactori stiintifici:Mat.Mihai Constantin
Ing. Marcel Vladescu
Redactor de numar:mat.Catalin Voloseniuc
Grafica si coperta:Grafician Octavian Penda
Ing.dipl. Lucian Misca
Grafician Luminita Ciupitu

La elaborarea acestui numar au colaborat:
Tiberiu Spircu,Ion Paraschiv,Viorel Avram,Irina Negru
Mircea Crutescu,Gheorghe Dumitrascu,Octavian Paiu
Bodosi Imre,Marius Sturzoiu,Adrian Goicea,
Mihaela Olteanu,Mihai Trandafirescu,Irina Babin,
Mihai Unghianu,Carmen Martin,Catalina Stancioiu,
Cristian Gheorghe,Dragos Riscanu,Eugen Ionescu,
Ionel Ruse,Cristian Groza,George Curelet,Bogdan
Ciorica,Radu Ciorica,Daniela Straistaru,Ileana
Straistaru,Dan Cretescu.

Tiparul a fost executat la Tipografia Universul
1990

DEDICATIA NUMARULUI DOI

"Tuturor acelora care au crezut in primul numar al revistei, cred in al doilea si vor crede in cele ce urmeaza ca si in mementoul crezului nostru"

Gindesc oare calculatoarele?

Pentru a putea explora universul inteligentei artificiale (IA) trebuie sa intelegeti mai intii ce inseamna *A GINDI* pentru un calculator. Conceptul de calculator "ginditor" implica faptul ca el executa un program care "gindeste". In aceasta discutie, incercind sa raminem pe terenul termenilor traditionali, un astfel de program il vom numi program inteligent. Oricum, problema ramine deschisa - daca exista sau nu programe inteligente (si deci calculatoare "ginditoare"). Si problema ramine deschisa atit timp cit definitia inteligentei este interpretabila. Exista argumente (chiar de ordin emotional) pentru a sustine fiecare varianta. O intrebare care se iveste in aceasta dezbatere este: in ce mod difera un program inteligent de unul "neinteligent"? Acest articol comenteaza citeva din aceste argumente pro si contra, dar in continuare, discutia poate ramine deschisa.

Pentru a determina ce este un program inteligent, trebuie sa definim *inteligenta*.Intr-un dictionar gasim: "Capacitatea de a acumula fapte, asertiuni si relatii si de a rationa asupra lor". Dar aceasta explicatie ne duce imediat la alta intrebare: "Ce se intelege prin *ratiune*?". In acest context, a rationa inseamna a gindi - si aici zace problema. Cu citva timp in urma, se spunea ca oamenii nu pot explica *cum* gindesc, dar pot explica *ce* gindesc! (Daca ar fi putut, nu ar fi fost imposibil sa punem si calculatorul sa o faca!)

Daca raminem la stricta interpretare a definitiei de mai sus, se poate argumenta ca *toate* programele sint inteligente. Iata: prima parte a definitiei stipuleaza "capacitatea de a acumula fapte, propozitii si relatii". Calculatoarele sint extraordinar de dotate in acest domeniu. De exemplu un program de gestiune a bazelor de date pe model relational poate stoca informatii, accepta interogari si, dupa cum o arata numele, reprezinta relatii. Bineinteles, anumite tipuri de informatie (de exemplu imaginile vizuale) sint mult mai greu de acumulat de catre un calculator, dar definitia inteligentei nu specifica categorii de informatii ci doar cere ca acumularea sa aiba loc. Acum e evident ca ordinatoarele satisfac prima cerinta pentru a dispune de inteligenta.

Poate sistemul de gestiune al bazelor de date sa rationeze cu faptele acumulate? Oare? Depinde de ce acceptam ca definitie a ratiunii. Daca manipularea informatiilor din baza de date - cautarea, sortarea, procesarea interogarilor,... - poate fi denumita ratiune, atunci aplicatia in discutie este un program inteligent! (Greu de inghitit.) De aici deducem ca majoritatea calculatoarelor sint inteligente. Trebuie sa va aduceti aminte ca masinile de calcul proceseaza informatia intr-un mod rational, logic.

Pentru multa lume, aceasta concluzie este falsa, deoarece, virtual toate programele ar intra in domeniul IA - o implicatie care nu poate fi adevarata. Intuitia dumneavoastra si programele de IA va spun ca totusi exista o diferentiere. Dar care e? Daca incercati sa explicati neacceptarea faptului ca sistemul de gestiune este un program care "gindeste", veti spune ca programul nu urmareste modul de gindire al unui om. Dar acum puteti spune despre un functionar oarecare (care face acelasi lucru cu programul sus-amintit) ca nu este inteligent sau ca nu are nevoie de inteligenta. Apare deci un paradox: daca programul face ceva, atunci nu gindeste; acelasi lucru facut de o fiinta

umana denota gindire. Oamenii cred ca faptul de a detine un creier ii face mai speciali si ca au monopolul gindirii cognitive. Putem admite ca anumite mamifere pot gindi la un nivel primitiv, dar o masina care gindeste, chiar primitiv, este o idee total neconfortabila (ne aducem aminte de sindromul Frankenstein?). Daca un programator scrie un program "destept", tendinta este de a spune: "E! Nu este *chiar* destept. Doar *pare*!". Daca nu se spune asa ceva atunci monopolul oamenilor asupra gindirii este pierdut.

Exista si un alt mod de a privi problema. Se poate spune ca un ciine este inteligent daca este in stare sa aduca ziarul de la poarta in fiecare dimineata. Dar nu este greu sa construiesti un robot care sa faca exact acelasi lucru, controlat de un calculator. Si totusi, foarte multi ar spune ca robotul nu este inteligent daca aduce ziarul. Aceasta datorita faptului ca robotul este o masina care este programata, care nu *gindeste* actiunile pe care le executa. (Poate programatorul gindeste pentru robot, la distanta in timp si spatiu.)

Exemplul cu robotul si ziarul ne aduce din nou la faptul ca oamenii nu stiu cum gindesc. Deoarece programul care face ca ziarul sa fie transportat este usor de interpretat, tendinta este de a spune ca programul nu poate fi inteligent, intrucit poate fi inteles. Deoarece procesul gindirii nu poate fi exprimat, se afirma *incorect* ca orice proces ce poate fi inteles nu poate fi inteligent. In esenta - creatia este intotdeauna mai prejos fata de creator.

Apare chestiunea "dorintei". In decursul istoriei, gindirea a fost intotdeauna corelata cu conceptul de dorinta libera: numai o entitate care *vrea* sa gindeasca, va gindi. Descartes si-a demonstrat propria sa existenta prin faptul ca gindea, scriind: "Gindesc, deci exist". Astfel se poate spune ca animalul dresat aduce ziarul fiindca asa vrea el, pe cind robotul face acelasi lucru neputind sa faca altceva din cauza programului. Oare un computer, un aparat care lucreaza strict determinist, poate *alege* sa faca un anumit lucru? (Iata o intrebare realmente filozofica!) Aceasta intrebare poate ingramadi o gramada de programatori care vor afirma ca "o masina nu este decit o masina". Un calculator nu poate avea dorinte deoarece nu poseda creier - doar circiute. Computerul neputind sa "aleaga" ne arata ca nu poate gindi. Asta ar fi un argument convingator. Cei care impartasesc parerea contrara pot imagina exemple ca: un calculator monitorizeaza greutatea unui camion care se umple de catre un incarcator automat. Cind aceasta greutate depaseste o anumita limita, el decide ca incarcarea sa fie oprita. A ales calculatorul acest lucru? Da! Calculatorul a controlat clar situatia si a ales oprirea incarcarii. Daca nici aici nu a ales computerul, atunci cine a facut-o? Inseamna ca posibilitatea calculatorului de a procesa expresii conditionale il face sa poata alege, pus intr-o anumita situatie.

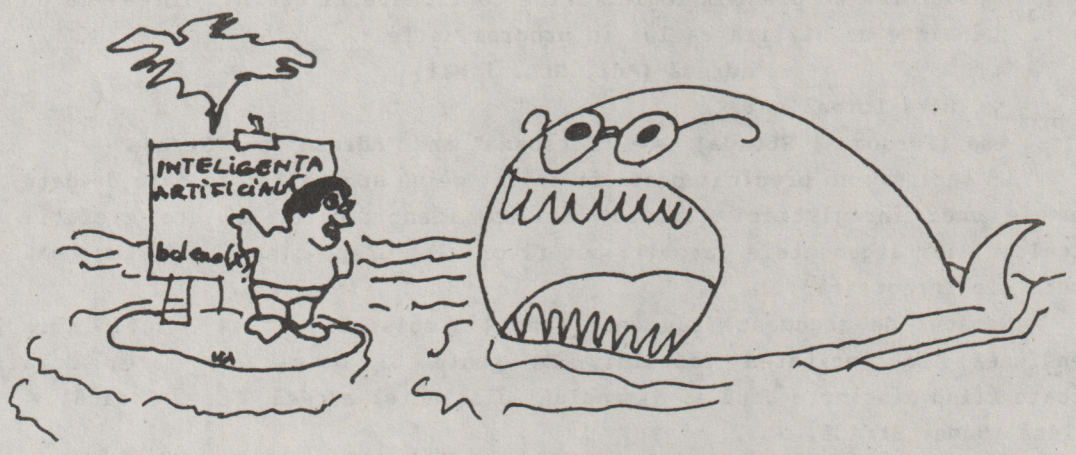
Este un calculator capabil de gindire? Dupa cum exemplele au ilustrat, sint opinii puternice de ambele parti. Cel mai sigur este sa afirmam ca dezbaterile continua si ca opinia dumneavoastra este sigur cea corecta.

Pina acum am convins pe multi ca este imposibil de determinat daca un calculator gindeste sau nu si daca un program este inteligent sau nu. Totusi se pot da exemple de programe care au comportari similare cu cele umane. In mod clar, anumite programe *par* inteligente (si astea sint subiectul IA). Toate dificultatile aparute mai devreme decurg din definitia *inteligentei*. Ce lipseste din dictionar este ca termenul in discutie este inteligenta *umana*!

Deci, pentru ca un program sa fie inteligent, este suficient ca acesta sa *actioneze* inteligent - deci sa *simuleze* comportamentul uman. Procesele interne programului nu trebuie sa fie aceleasi cu procesele interne creierului uman. Acum putem da o definitie a programului inteligent:

Un program este inteligent atunci cind acesta are o comportare similara cu cea a unui om confruntat cu o aceeasi problema. Nu este necesar ca programul sa rezolve, sau sa incerce sa rezolve problema in acelasi mod cu fiinta umana.

Concluzia poate fi ca programele inteligente sint cele care denota o comportare inteligenta, asemanatoare cu cea umana, comportare pe care programele "neinteligente" (vezi sistemul de gestiune al unei baze de date) nu o au.



Fundamente ale programării logice în inteligenţa artificială (II)

Componente de bază în programarea logică

1. Fapte, întrebări, reguli

Elementele de bază ale programării logice sînt determinate natural printr-o singură structură de date: termenul logic şi prin trei tipuri de instrucţiuni fundamentale: faptele, regulile şi întrebările cunoscute sub denumirea de "clauze Horn".

Vom încerca în continuare o prezentare individuală a acestor elemente constitutive. Astfel, cea mai simplă instrucţiune sau afirmaţie este "faptul", care nu are altă misiune decît de a arăta că anumite obiecte sînt legate între ele printr-o relaţie, pe care s-o numim predicativă sau predicat. De exemplu:

scad (7, 3, 4)

este un fapt ce are ca suport operatorul predicativ **scad** care, aplicat primilor 2 operanzi, îl produce pe al treilea, altfel scris:

scad=-

scad (7,3,4) ⟺ 7 scad 3 = 4 ⟺ 7 - 3 = 4

În cele ce urmează vom numi obiectele simple atomi, pentru a le deosebi de alte categorii de obiecte cu care vom lucra şi anume: liste şi mulţimi, iar predicatele (faptele) care acţionează asupra obiectelor simple le vom numi predicate de ordin 1, pentru a le deosebi de cele ce operează asupra mulţimilor sau a altor predicate, cunoscute ca predicate de ordin 2.

Orice relaţie predicativă complexă are ca suport iniţial unul sau mai multe fapte, de aceea putem substitui faptele cu condiţii iniţiale pentru orice program logic, o înşiruire de fapte fiind ea însăşi un program logic, şi anume cea mai simplă formă de program logic. Orice fapt poate fi definit formal ca un comentariu înainte de utilizarea lui în program astfel:

adresă (Adi, Str. 1 Mai)

poate fi definită formal ca:

adresa (Persoana, Strada) ⟺ "Persoana" are "Adresa" pe "Strada"

Un fapt sau un predicat poate fi privit de un specialist în baze de date ca numele unei înregistrări (record) ori ca identificator al unei relaţii particulare, iar argumentele (atomii) pot fi priviţi drept cîmpuri (fields) sau atribute ale înregistrării.

Numărul de argumente ale unui fapt (înregistrări) o să-l definim ca (dimensiunea) sau **aritatea** faptului. Ea poate fi oricît de mare, două predicate fiind distincte dacă au dimensiuni distincte: adresă (Nume, Stradă) ≠ ≠ adresă (Nume, Stradă, Nr.)

De obicei numele faptelor încep cu literă mică în timp ce numele argumentelor cu literă mare, convenţie utilizată în multe implementări ale limbajelor programării logice tocmai pentru a face distincţia între două unităţi lexicale: variabile şi constante. Numele variabilelor pot fi oricît de lungi dar trebuie să înceapă cu literă mare. Dintre ele:

Variabilă-de-bază;

X;

- :publică;

-.

Ultima variabilă, "-", este cunoscută în programarea logică drept "variabilă anonimă". De obicei, ea este pusă în locul unui argument de a cărui valoare nu avem nevoie în program, un fel de "?" în reconstituirea unui nume dintr-un director pe calculator a cărui literă pe prima poziţie nu ne interesează:

>dir ?or

va da, dacă aceste nume sînt în director:

Nor, Gor, Dor, Cor

Ca o distincţie importantă, în programarea logică, variabilele ţin locul unor entităţi din domeniul obiectelor definite în fapte mai degrabă decît locaţii de memorie în programarea convenţională.

Constantele din programarea logică sînt de 4 tipuri:

nume: scrise ca nişte variabile, oricît de lungi, fără a începe cu "-" sau cu literă mare şi fără a fi constituite numai din cifre;

întregi: diferă de nume prin aceea că sînt formaţi exclusiv din cifre şi pot participa ca operanzi în calcule matematice;

operatori: sînt atomi lexicali cu semnificaţie specială dintre care: operatorii matematici "+", "-", "\", operatori de pagînare "\n", "\f" etc.

nume marcate: sînt şiruri de caractere de lungime arbitrară marcate de ghilimele simple: 'şir' ce servesc, în general, pentru delimitarea şirurilor de caractere drept constante, altfel putînd fi considerate ca variabile, ori pentru a delimita comentarii şi mesaje pentru utilizatorul programului.

Astfel, orice fapt are ca argument o constantă, argumentele formale, pe de altă parte, putînd fi scrise cu literă mare, fiind considerate variabile sau valori constante luate ca variabile.

A doua formă de afirmaţie în programar ea logică o constituie "întrebarea" sau "cererea". O cerere pretinde răspuns dacă o anumită relaţie are ioc între obiecte. Astfel, cererea adresa (Adi, 1 Mai)? are răspuns la întrebare dacă "adresa" este predicat valid între cei 2 operatori constanţi Adi şi 1 Mai. Considerînd anterior existenţa faptului **adresa (Adi, 1 Mai)** răspunsul este afirmativ la întrebare.

Să presupunem că avem date următoarele informaţii:

adresa (Adi, 1 Mai). **adresa (Cornel, 1 Mai).**
adresa (Doru, Turda). **adresa (Irina, Turda).**
adresa (Ioana, 1 Mai). **adresa (Cristi, Dorobanţi).**

Din punct de vedere sintactic "întrebările" şi "faptele" au aceeaşi structură, fiind distincte prin context. Orice pericol de confuzie este înlăturat dacă se păstrează convenţia ca, după orice fapt să punem "." iar după orice întrebare semnul "?". Orice afirmaţie fără "." sau "?" o s-o numim realizare (goal).

Să denotăm o întrebare prin I?. O astfel de cerere verifică dacă realizarea I este adevărată. Vom numi întrebare simplă o cerere formată dintr-o singură realizare iar prin răspuns la întrebare vom înţelege dacă o cerere este o consecinţă logică a unui program.

În cele ce urmează, prin reguli de deducţie, vom înţelege consecinţele logice ale unui program.

Ca o primă regulă de deducţie vom marca identitatea:

{ din I se deduce I }.

Dacă un fapt al programului este identic cu o întrebare atunci punerea cererii are răspuns afirmativ (da), altfel, dacă faptul (I.) dedus din întrebarea

(I?) nu e consecinţă logică, răspunsul la cerere este negativ (nu).

În regulile deducţiei, o variabilă pusă într-o cerere concentrează o mulţime de întrebări ale căror fapte sînt consecinţe logice ale programului. Astfel, întrebarea **adresă (X, 1 Mai)?** unifică mulţimea de realizări: {adresă (Adi, 1 Mai), adresă (Ioana, 1 Mai), adresă (Cornel, 1 Mai)} avînd nu numai un răspuns afirmativ ci o mulţime de atomi care fac adevărate toate substituţiile lor cu X în mulţimea faptelor, şi anume:

X = Adi; X = Ioana; X = Cornel.

Spunem că atomii Adi, Ioana, Cornel sînt substituţii ale variabilei X sau, mai general, putem formula definiţia: o substituţie este o mulţime finită sau vidă de perechi de forma $X_i = s_i$, unde X_i este variabilă iar s_i este un termen (singura structură de date din programarea logică, înţelegînd prin conceptul de termen un element al mulţimii formate din variabile, constante ori compuneri de variabile şi constante (cunoscuţi ca termeni compuşi sau functori)). Astfel, un functor este o generalizare naturală a noţiunii de "fapt" în aceea că functorul este caracterizat prin **nume** care este un predicat sau un atom şi prin **dimensiune** sau număr de argumente. Cîteva exemple de functori: adresă(X,1Mai), număr (2), scad(5,1,4), scad(5,X,2), scad(6,X,X,), scad(scad(2,1,1),1,X) etc.

Observăm că spaţiul functorilor conţine spaţiul faptelor, ceea ce impune o delimitare calitativă şi anume:

Vom numi "finale" alte întrebări, realizări, fapte etc. în care nu apar variabile ca argumente iar acei termeni ce conţin variabile îi vom denumi prin "nefinale". Astfel **adresă (Adi, 1 Mai)** este un termen final în timp ce **adresă (Adi, X)** este nefinal.

Ca o continuare a definiţiei unei substituţii va trebui să impunem şi condiţiile ca $X_i \neq X_j$ pentru $i \neq j$ iar $X_i \notin \{s_j\}$, $(\forall)i,j$.

Funcţional, vom nota prin f un termen iar prin f(s) termenul obţinut prin aplicarea unei substituţii s putînd defini, astfel, o funcţională Ţ:TXS-->T, dată de

Ţ (f,s) = f(s)

ce realizează substituirea variabilei X prin s_i pentru fiecare pereche $(X=s_i)$ în s. [T = spaţiul factorilor; S = spaţiul substituţiilor].

Obţinem astfel o nouă noţiune, şi anume, aceea de "instantare", în sensul că un termen T este o "instantare" a lui f dacă există o substituţie s pentru care T = f(s).

Putem spune acum că **adresă (Adi, 1 Mai)** este o instantare a lui **adresă (X, 1 Mai)** sau **adresă (Cornel, 1 Mai)** este o instantare (nu unică) a lui adresă (X,Y) realizată sub substituţia s:= {X = Cornel; Y = 1 Mai }.

/* Program 1*/

```
domains
        persoană, hobby = symbol
predicates
        pasiune(persoană,hobby)
clauses
        pasiune(elena,citit).
        pasiune(ion,computere).
        pasiune(ion,badmington).
        pasiune(leonard,badmington).
        pasiune(maria,înot).
        pasiune(maria,citit).
```

Declaraţia - domains - va cuprinde toate declaraţiile de termeni, liste sau orice alte structuri ce intervin în corpul programului. Astfel, declaraţia - symbol - ţine locul unui termen (variabilă sau constantă). Declaraţia - predicates - va cuprinde lista functorilor formali, deci, ai acelor functori ce nu sînt fapte. Declaraţia - clauses - va cuprinde lista tuturor functorilor precum şi a regulilor (pe care le vom discuta în cele ce urmează).

Avem astfel un program logic. Cererile de realizare ale programului pot fi puse implicit în corpul programului prin declaraţia - goal - urmată de cererile de realizare (sub formă de întrebări, fără simbolul "?" la sfîrşit), ca de exemplu:

```
goal
    pasiune(maria,X)
    pasiune(X,computere)
    pasiune(X,călărie)
```

cereri care vor fi tratate prin execuţia programului, răspunsurile ce se vor afişa pe ecran sau la imprimantă, fiind:

```
X = înot; X = citit;
  ready
X = Ion;
X = false.
```

Dacă cererile nu sînt date implicit, în momentul reluării programului, pe ecran va apare mesajul:

- goal?

unde, ca răspuns, se poate formula orice cerere. Astfel, tastînd - pasiune(Ion,X) ca răspuns ne va apare:

```
X = computere;
X = badmington;
- goal?
```

urmînd ca, dacă nu mai avem nici o altă cerere să abandonăm programul tastînd <ESC>.

Existenţa cererilor "nefinale" conduce natural la definirea unor fapte sau functori universali, cuantificaţi în sensul că o definire de forma:

adresă(X,lMai)

este realizare pantru orice instantare a lui X sau realizarea **adresă(Nume,lMai)** este adevărată oricare ar fi numele **<Nume>**. Acest fenomen de instantare poate fi clarificat drept a treia regulă de deducţie logică în sensul definiţiei - <Dintr-o afirmaţie universal cuantificată I, se deduce o instantare a ei, I(s), oricare ar fi substituţia s>.

Astfel, afirmaţia scad (X,X,0) are loc oricare ar fi substituţia lui X cu un număr real. La întrebarea scad (5,5,0) răspunsul este <da> în baza faptului scad (X,X,0), de unde apare conceptul de "instantare comună" a doi termeni. Vom numi, astfel, "instantare comună" a termenilor P şi Q un termen R care este o instantare a lui P şi a lui Q, în sensul că există două substituţii s1 şi s2 simultane pentru care $R = P(s_1)$ este sintactic echivalent cu $R = Q(s_2)$.

Interesant de remarcat că realizările scad (5,Y,0) şi scad(X,X,0) au amîndouă aceeaşi instantare, şi anume, scad (5,5,0), deoarece aplicînd substituţia $\{Y = 5\}$ lui scad (5,Y,0) şi substituţia $\{X = 5\}$ lui scad (X,X,0) obţinem aceeaşi realizare: scad (5,5,0).

În general, a răspunde unei întrebări folosind un fapt înseamnă a căuta o instantare comună atît faptului cît şi întrebării, răspunsul fiind instantarea

comună dacă există, altfel răspunsul fiind <nu>.

Să trecem, în continuare, la o extindere naturală a noţiunii de întrebare, şi anume, la conceptul de întrebări compuse, realizate prin conjugarea <şi> logică a mai multor întrebări simple.

Ele pot apare sub formă de:

a) **conjuncţii de fapte** ca:

adresă (Adi, 1 Mai), bărbat (Adi)?

înţelegînd virgula drept conjuncţie "∧" între întrebări, realizarea lor însemnînd realizarea simultană a celor 2 întrebări componente.

b) **conjuncţii de functori cu variabile identic distribuite:**

adresă (X, 1 Mai), bărbat (X)?

înţelegînd întrebarea: "Există entitatea X pentru care are loc atît adresă(X,1Mai) cît şi bărbat (X)", variabila X fiind evident existenţial cuantificată.

Generalizînd rezolvarea întrebării conjunctive:

$I_1, I_2, \ldots, I_n$?

într-un program logic revine la găsirea unei substituţii s pentru care $I_1(s), \ldots, I_n(s)$ sînt fapte existente în program.

Să trecem, în continuare, la studiul relaţiilor ce sînt derivate din clauze existente în program, relaţii cunoscute în programarea logică drept reguli. Regulile sînt afirmaţii de forma:

$$R \leftarrow R_1, R_2, \ldots, R_n$$

unde R se numeşte **capul regulei** iar R_i, i=1,n - **corpul regulei**. Atît R cît şi R_i sînt realizări în programul logic. Avem deci definiţia completă a clauzei Horn ca o mulţime de fapte, întrebări şi reguli. Pentru n = 1 avem o clauză specială cunoscută ca regulă iterativă ($R \leftarrow R_1$).

Să facem o observaţie importantă. Pe tot parcursul expunerii, prin relaţia P ← Q sau P: - Q vom înţelege că P este o consecinţă a lui Q sau P are loc dacă şi numai dacă Q are loc. Simbolurile "←" şi ":-" sînt echivalente, primul fiind folosit în programe logice universal valabile, cel de-al doilea fiind specific compilatorului TURBO-PROLOG implementat pe microcalculatoarele personale profesionale sub sistemele MS-DOS, PC-DOS, XENIX, OS/2 (deci "←" şi ":-" sînt implicaţii logice echivalente cu ⇒ în sensul că "P ← Q" ⟺ "Q ⇒ P".

Să ne amintim că în capitolul I definisem predicatul:

drum (Oraşl, Oraş2, Distanţă)

prin care vom înţelege că ruta este adevarată dacă (∃) o compunere de **drum**-uri care să unească Oraşl cu Oraş2. Să formulăm, în limbajul programării logice, această condiţie:

rută (Oraşl, Oraş2, Distanţă) ← drum (Oraşl, Oraş2, Distanţă) (1)

rută (Oraşl, Oraş2, Distanţă) ← drum (Oraşl, X, Dist.1),
rută (X, Oraş2, Dist.2), (2)
Distanţă = Dist.1 + Dist.2

înţelegînd că rută (Oraşl, Oraş2, Distanţă) are sens, adică (∃) un drum între Oraşl şi Oraş2 dacă drumul este direct în domeniul faptelor (regula 1) sau dacă există un drum de la Oraşl la un OraşX cu distanţa Dist.1 şi o rută de la OraşX la Oraz2 cu Dist.2, astfel ca distanţa între cele 2 oraşe să fie Dist.1 + + Dist.2. Regulile (1) sînt disjunctive, realizarea uneia determinînd căutarea în cealaltă. Să definim, în continuare şi mulţimea faptelor acestui program prin:

drum (Bucureşti, Braşov, 173).
drum (Bucureşti, Ploieşti, 60).
drum (Constanţa, Iaşi, 600).

drum (Bucureşti, Constanţa, 300).
drum (Braşov, Constanţa, 400).

Ne interesează dacă are loc realizarea:

rută (Bucureşti, Iaşi, X)?

urmînd ca, dacă există ruta, să aflăm şi distanţa între cele 2 oraşe.

Cu regula rută, definită anterior, avem:

- clauza (1) - Nu este satisfăcută pentru că nu există drum direct Bucureşti, Iaşi;
- clauza (2) - admite descompunerea:

rută (Bucureşti, Iaşi, X) ← drum (Bucureşti, X1, Dist.1)
rută (X1, Iaşi, Dist.2)
drum (X1, Iaşi, Dist.2)

Da! pentru că pentru X1 = Constanţa şi avem instantarea: drum (X1, Iaşi, Dist.2) = drum (Constanţa, Iaşi, 600) realizată cu substituţia {X1/Constanţa, Dist.2/600}. Deci rută(X1,Iaşi,Dist.2) = = rută (Constanţa, Iaşi, 600) iar drum (Bucureşti, X1, Dist.1) se instantează prin substituirea anterioară cu drum (Bucureşti, Constanţa, Dist.1) care, la rîndul ei, se instantează cu faptul existent drum (Bucureşti, Constanţa, 300) cu substituţia {Dist.1/300}. Astfel, cum X = Dist.1 + Dist.2, cererea

rută(Bucureşti,Iaşi,X)

se instantează în realizarea rută (Bucureşti,Iaşi,900) cu substituţia {X/Dist.1 + + Dist.2} = {X/300 + 600 = 900}. Această ultimă realizare poate fi adăugată mulţimii faptelor, îmbogăţind baza de date a programului. Vom vedea că în orice sistem PROLOG există un predicat de sistem ce permite adăugarea realizărilor nou obţinute ca fapte la baza de cunoştinţe (sau de date), predicat cunoscut ca assert (clauză) sau assert (realizare).

Exemplul prezentat foloseşte o tehnică larg uzitată în programarea logică în general şi în limbajul Prolog în particular, şi anume, recursivitatea. Acest procedeu este o tehnică puternică în programarea nenumerică şi poate fi folosită în două moduri, şi anume:

a) utilizată pentru descrierea structurilor care au alte structuri în componenţă;
b) utilizată în programe care conţin în corpul lor apeluri la ele însele sau copii ale lor, de a căror realizare depinde realizarea însăşi a programului.

Vom vedea cum recursivitatea foloseşte în mod natural procedeele a) şi b) în manipularea datelor şi a programelor, aflîndu-şi expresia ideală în prelucrarea arborilor, a listelor şi a calculului formal, un spaţiu de două capitole fiind afectat studiului recursivităţii şi al structurilor de date complexe în programarea logică. Pentru fixarea cunoştinţelor să introducem acum noţiunea de listă, pentru a putea exemplifica cîteva tehnici de aplicare a recursivităţii în scrierea regulilor clauzale.

Astfel, lista este o structură de date comună în programarea nenumerică, putînd fi definită ca o mulţime ordonată de elemente despărţite prin virgulă, care poate avea orice lungime, elementele listei putînd fi formule atomice, structuri sau alţi termeni ce pot include, la rîndul lor, liste.

Deşi listele sînt singura structură de date alături de constante în limbajul LISP, putînd reprezenta gramatici, grafuri, formule etc., ele sînt doar o formă de structură a datelor în Prolog. Fiind mulţimi ordonate, scrierea elementelor în listă este esenţială, notaţia folosită pentru reprezentarea lor

fiind înşiruirea elementelor între două paranteze drepte:

(1) listă = [X_1, X_2,..., X_n...].

Sînt legitime următoarele exemple:

[](lista vidă),[a_1,a_2,...,a_n](lista elementelor a_i,i=1),n,[a_1,a_2,[a,X,Y],a_4] (lista [a, X, Y] este tratată ca un element - a3 - al listei care o conţine).

Procesarea unei liste presupune o anumită modalitate de delimitare conceptuală a elementelor ei, notaţia uzuală folosită în limbajul programării logice fiind cea care delimitează elementele unei liste în **capul** listei (vezi 1) format din primul element (X1) al listei şi **corpul** sau coada listei reprezentat de mulţimea [X_2,...,Xn...], ce se constituie ca o sublistă a lui (1) sau:

[X_1, X_2,... X_n,...] = [Cap | Corp], Cap = X_1, Corp = [X_2,... X_n...].

Înţelegerea reprezentării listelor o considerăm esenţială în scrierea regulilor clauzale ale programelor logice, de aceea devine necesară prezentarea cîtorva exemple descriptive, astfel:

Să considerăm lista:

listă = [mere, pere, prune, caise].

Prin procesul de instantare şi, mai general, al celui de unificare (ce va fi detaliat în capitolul următor), răspunsul la următoarele cereri de satisfacere:

i) listă = [pere | Coadă];
ii) listă = [mere, pere, prune | Coadă];
iii) listă = [X | Coadă];
iv) listă = [[mere, pere, prune, X] | Coadă];
v) listă = [mere | [X,Y,Z]];
vi) listă = [[mere, pere] | [prune, caise]]
vii) listă = [[mere, pere] | [X | Y]];

este dat după cum urmează:

	cap	coadă
i	pere	[pere, prune, caise]
ii	[mere, pere, prune]	[caise]
iii	X = mere	[pere, prune, caise]
iv	[mere,pere,prune,caise] (X = caise)	[]
v	mere	[pere, prune, caise]
vi	[mere, pere]	[prune, caise] (listă cu un element = o nouă listă)
vii	[mere, pere]	X = prune, Y = caise

Prin extensie există o reprezentare a şirurilor de caractere sub formă de listă, sub formă de coduri ASCII sau sub formă lexicală reprezentînd fiecare cuvînt al unei fraze ca element distinct al listei: Astfel, şirul "Adrian" este reprezentat sub formă de listă prin:

[65, 100, 114, 105, 97, 110]

iar fraza <Este o dimineaţă frumoasă> sub forma:

[Este o dimineaţă frumoasă].

Întrebarea cea mai uzuală folosită în legătură cu o listă este dacă un element se află sau nu într-o anumită listă sau, altfel spus, dacă elementul X este membru al unei liste Y, relaţie ce defineşte formal predicatul

membru (X,Y)

unde X este elementul căutat iar Y lista în care se procesează căutarea. Să observăm că putem face o delimitare a căutării, şi anume, putem verifica dacă X este cap al listei sau X se află în coada listei, altfel scris:

membru (X, [X|_])

adică "X este membru al listei dacă X este cap de listă" sau

membru (X, [_ | Y]): - membru (X,Y)

sau X este membru al listei dacă X este membru al **corpului** Y al listei.

Utilizarea variabilei anonime "_" s-a folosit marcînd neinteresul nostru pentru variabila care formează corpul listei în primul exemplu şi pentru variabila care marchează capul listei în al doilea exemplu. Acest predicat este un prim exemplu de prelucrare recursivă a unei liste. Putem prezenta forma completă a clauzei **membru (element, listă)** cu o notaţie pe care o vom păstra constantă pe tot parcursul expunerii, şi anume, reprezentarea unei liste sub forma:

listă = [Cap | Corp] = [X | X_S]

unde prin X, Y,... va fi reprezentată variabila ce formează **capul** listei iar prin X_S, Y_S, Z_S, l_S **corpul** sau **coada** listei. Avem: - membru (Element, Listă) are semnificaţia:

<Element este membru al listei Listă>

membru (X, [X | X_S]).

membru (X, [Y | Y_S]): - membru (X,Ys)

În astfel de predicate recursive apar restricţii ce se cer îndeplinite şi anume: a) **condiţiile de mărginire** şi b) **condiţia de recursivitate**.

Astfel, condiţiile de mărginire sînt dictate de apartenenţa sau nu a lui X la listă. Astfel, prima regulă clauzală dictează dacă procesul de căutare a lui X în listă este continuat sau stopat prin prezenţa lui X în capul listei. Neapartenenţa lui X la listă este dictată de căutarea procesată recursiv în a doua regulă clauzală, pînă la atingerea condiţiei <membru (X, [ ]), moment în care procesul încetează, raportînd neapartenenţa lui X la listă.

În procesul de recursivitate, încercarea de satisfacere a predicatului **membru** prin apel la el însuşi produce după fiecare încercare o listă mai scurtă decît cea precedentă, procedeul oprindu-se dacă X devine identic cu capul unei subliste sau dacă se ajunge la lista vidă [ ], moment în care recursia se opreşte.

Să analizăm un alt program logic, şi anume, programul care generează cel mai mare divizor comun a două numere X şi Y. El are forma:

- cmmdc (X,Y,D)

cu semnificaţia: D = c.m.m.d.c.(X,Y) (cmmdc are semnificaţia "celui mai mare divizor comun").

(1) cmmdc (X,X,X)

(2) cmmdc (X,Y,D): - X < Y, cmmdc (Y,X,D)

(3) cmmdc (X,Y,D): - X > Y, X1 is X-Y, cmmdc (X1,Y,D).

Înainte de analiza acestui program să reamintim notaţiile folosite:

1) conjuncţia "," între 2 predicate are semnificaţia conjuncţiei "şi" logice, următoarele echivalenţe fiind imediate: "P,Q" $\Longleftrightarrow$ "P şi Q" $\Longleftrightarrow$ "P$\wedge$Q";

2) semnul ":-" sau $\leftarrow$ are semnificaţia lui "if" logic sau a implicaţiei logice "-";

3) conjuncţia ";" între 2 predicate are semnificaţia disjuncţiei "sau" logice, următoarele echivalenţe fiind imediate: "P;Q" $\Longleftrightarrow$ "P sau Q" $\Longleftrightarrow$ "P$\vee$Q" $\Longleftrightarrow$ $\Longleftrightarrow$ "P or Q";

4) conjuncţia "." prezentă după un predicat atestă validitatea faptului predicativ. Astfel, existenţa lui P. în program face să aibă loc realizarea P la întrebarea P?

Cele trei clauze prezentate în programul cmmdc disting cele trei posibilităţi între argumentele numerice X şi Y:

1) egalitatea valorilor, X = Y;

2) primul argument este mai mic;

3) primul argument este mai mare.

Observăm prezenţa operatorilor relaţionali <; ⇐; >, >=) în limbajul predicativ, sensul lor fiind acelaşi ca şi în programarea convenţională. Distincţie face operatorul echivalenţei "=" ce diferă de ceilalţi în sensul că operanzii pot fi termeni nenumerici sau variabile, în ultimul caz, rezultatul aplicării lui "=" fiind instantarea comună sau unificatorul celor doi operanzi indiferent dacă ei sînt numerici sau nu. Dacă amîndoi operanzii sînt numere, atunci operatorul "=" funcţionează ca test de egalitate între numere.

Operatorul "is" este operatorul de asignare aritmetică în sensul că, dacă membrul stîng al operatorului este o variabilă atunci el va fi instantat cu rezultatul calculului numeric din membrul drept (X is 2+3 va instanta variabila X cu 5 sau avem substituţia $\{X/5\}$.

O altă variabilă mai naturală a programului s-ar putea scrie:

(1) cmmdc (X,0,X): - X > 0

(2) cmmdc (X,Y,D): - mod (X,Y,Z), cmmdc (Y,Z,D)

unde prin mod (X,Y,Z) se înţelege predicatul "modulo" care atestă că Z este restul împărţirii lui X la Y sau simbolic:

mod (deîmpărţit, împărţitor, rest).

La rîndul său, "mod" poate fi reprezentat prin program astfel:

mod (X,Y,X): - X < Y

mod (X,Y,Z): - plus (X1,Y,X), - mod (X1,Y,Z)

unde predicatul "plus" are semnificaţia:

plus (Operand1, Operand2, Operand1 + Operand2)

Deci plus (X1,Y,X): - X1 = X - Y;

plus (0,X,X).

Observăm, în final, echivalenţa celor două programe.

2. Rezoluţia în forme clauzale

Am arătat în capitolul I că scrierea unei structuri predicative sub formă normală conjunctivă sau, mai precis, sub formă de conjuncţii de disjuncţii comportă şase etape. Dacă atunci studiul l-am făcut asupra unor predicate scrise ca rbd-uri formale, mai teoretic, să încercăm acum trecerea unor reguli clauzale concrete prin cele şase etape ale transformării lor din forma compusă în conjuncţii de reguli disjunctive.

Să considerăm, astfel, propoziţia:

"Toate femeile sînt mame"

sau formal:

oricare $(X,\ femeie(X) \Rightarrow mamă(X))$

1) Să eliminăm implicaţia "⇒":

oricare $(X,\ \neg\ femeie(X)\ or\ mamă(X))$

înţelegînd prin "or" operatorul "sau", ("∨").

2) Unicitatea negaţiei în fiecare regulă este asigurată de regulile prezentate în capitolul 1. În cazul nostru există o singură negaţie în predicatul ¬ femeie(X). O expresie de forma ¬ oricare $(X,\ femeie(X))$ s-ar putea transforma în există $(X,\ \neg\ femeie(X))$.

3) Skolemizarea

Dacă propoziţia noastră s-ar complica puţin, în sensul că am avea:

"Orice femeie care este mamă are un copil"

sau formal:

$$\text{oricare } \big(X,\ \text{femeie}(X)\big) \Rightarrow \text{există } \big(Y,\ \text{mamă } (X,Y)\big)$$

unde mamă (X,Y) are semnificaţia "X este mama lui Y". Skolemizarea transferă propoziţia în:

$$\text{oricare } \big(X,\ \text{femeie}(X)\big) \Rightarrow \text{mamă } \big(X,f(X)\big)$$

unde f(X) este funcţia Skolem cu proprietatea că Y = f(X).

4) Eliminarea cuantificatorilor se face scoţîndu-i în afara formulelor atomice, fără afectarea conţinutului. Relaţia noastră devine:

a) $\neg$ femeie(X) or mamă(X);

sau

b) $\neg$ femeie(X) or mamă $\big(X,f(X)\big)$;

Putem înlocui operatorul "or" cu echivalentul său de punctuaţie ";", regulile devenind:

a) $\neg$ femeie(X) ; mamă(X).

b) $\neg$ femeie(X) ; mamă $\big(X,f(X)\big)$.

5) Distribuţia conjuncţiei "şi" ($\wedge$) peste disjuncţiile "sau" ($\vee$) - se face cu regulile distribuţiei ca în exemplul:

succes(X) $\vee$ (scris(Adi,X) $\wedge$ (trist(Adi) $\vee$ nemulţumit(Adi)

cu echivalentul "Pentru orice X, ori X este succes, ori atît X este scris de Adi şi Adi e trist sau nemulţumit, se transformă în echivalenţa:

$$\big(\text{(succes(X) } \vee \text{ scris(Adi,X)}\big) \wedge \big(\text{succes(X)trist(Adi) } \vee \text{ nemulţumit(Adi)}\big)$$

cu semnificaţia:

"Ori X este un succes ori Adi a scris X şi ori X este succes ori Adi e trist şi nemulţumit".

6) Punerea sub forme clauzale impune scrierea tuturor membrilor conjuncţiilor sub forme modulare, ca elemente ale unei mulţimi conjunctive:

$$\{[\text{(succes(X)}\vee\text{scris(Adi,X)}],[\text{(succes(X)}\vee\text{trist(Adi)}\vee\text{nemulţumit(Adi)}]\}$$

element 1 conjuncţie "şi" element 2

Scrierea sub formă clauzală nu este totuşi foarte comodă în stadiul 6 datorită faptului că orice clauză poate fi o expresie de literali (formule atomice şi negaţii ale lor).

Rezolvarea scrierii convenabile a clauzelor se face punînd literalii negaţi în dreapta celor ne-negaţi, ei fiind despărţiţi de operatorul deducţiei sau implicaţiei logice ":-" sau "$\leftarrow$". Această observaţie provine din considerentul că există următoarele echivalenţe evidente:

$$(P \vee Q) \vee (\neg R \vee \neg S \ldots)$$

$$\text{sau: } (P \vee Q) \vee \neg (R \wedge S \wedge \ldots)$$

$$\text{sau: } (R \wedge S \wedge \ldots) \Rightarrow (P \vee Q)$$

sau încă:

$$P\ ;\ Q\ \text{:-}\ R,S,\ldots$$

adică P sau Q au loc dacă R şi S şi..., au loc.

Sub aceste considerente, exemplele de mai înainte admit scrierea:

1) mamă(X) :- femeie(X).

2) mamă$\big(X,f(X)\big)$:- femeie(X).

Următorul pas în capitolul 1 îl constituia formarea rezolvenţilor sau analizarea posibilelor reguli noi ce se pot forma din cele prezente scrise sub

formă clauzală. Acest lucru se realiza prin disjuncţia convenabilă între reguli clauzale, eliminarea aparitiilor de forma P şi ¬P sau: P:-P, precum şi instantarea variabilelor prin disjuncţie.

De exemplu să presupunem că avem clauzele:

(1) mamă(X,f(X)) ; copil(X) :-.

(2) copil(Z) :- tată(Y,Z).

(3) tată(U,Adi) :- mamă(Ioana,Adi)

Regula (2) cu (3) ne dă prin disjuncţie şi instantare regula (4):

(4) copil(Adi) :- mamă(Ioana,Adi).

Să observăm că tată(Y,Z) a fost instantat cu tată(U,Adi) prin substituţia {Y/U,Z/Adi}, clauzele tată(U,Adi) şi ¬tată(U,Adi) eliminîndu-se din cauza prezenţei lor sub forma:

tată(U,Adi) :- tată(U,Adi).

Compunerea prin disjuncţie a regulilor (1) şi (4) ne dă:

copil(Adi), copil(Adi) :-. sau

(5) copil(Adi) :- echivalent cu faptul că Adi este copil.

Întrebarea firească care se pune acum este dacă aceste două procedee ale rezoluţiei pot ajuta la demonstrarea vreunei probleme corecte. Răspunsul este afirmativ şi demonstrarea acestui rezultat, cunoscut ca **refulare completă** va constitui obiectul complet al unui capitol următor. Cert este că **refularea completă** permite demonstrarea de teoreme şi luarea deciziei dacă un set de clauze este **corect pus**, în sensul că **rezoluţia** aplicată lor este corectă, dacă din producerea rezolvenţilor se poate deduce clauza vidă NIL sau, formal, ":-".

În cazul nostru, prezenţa unei clauze:

(6) :- copil(Adi)

va produce, împreună cu (5), rezolvanta:

:- (sau NIL).

Astfel, consecinţa rezoluţiei este că Adi este un copil.

Putem spune acum că, privit în general, un sistem Prolog este un demonstrator de teoreme pe bază de rezoluţie pentru clauze Horn. Strategia particulară folosită este cea a rezoluţiei prin **inserţie liniară**. Această metodă începe cu punerea unei relizări şi apoi analiza disjuncţiei ei cu o ipoteză clauzală dată pentru a forma o nouă clauză. Apoi se formează disjuncţia dintre această nouă clauză şi o altă ipoteză clauzală dată, şi aşa mai departe.

În acest mod, ultima clauză derivată este reprezentată ca o conjuncţie a realizărilor ce mai trebuiesc satisfăcute pentru demonstrarea problemei puse. Astfel, în fiecare stadiu obţinem o clauză al cărei **cap** instantează (unifică) cu o realizare, elimină realizarea satisfăcută şi adaugă **corpul** clauzei instantate la mulţimea realizărilor ce mai trebuiesc satisfăcute.

Pentru fiecare realizare, sistemul alege clauzele într-o ordine fixată, fiecare nouă clauză fiind luată în considerare numai dacă cele precedente nu au condus la satisfacerea realizării.

O altă metodă este aceea prin care sistemul nu ţine cont de mai multe căi simultane spre soluţii posibile. Ultima metodă are avantajul că, dacă o soluţie există, atunci ea va fi găsită, pe cînd prima poate duce la o recursivitate în adîncime care să producă un număr de iteraţii ce pot umple memoria calculatorului ducînd, astfel, la blocaj de sistem fără un răspuns la stadiul în care s-a ajuns în căutare. Astfel, utilizarea metodelor programării logice în Prolog poate duce la un impas. Esenţial este, după cum vom vedea, cunoaşterea profundă a tehnicilor de programare ce permit alegerea strategiei convenabile pentru succes.

Limbaje de programare
În designul sistemelor de operare şi al aplicaţiilor

Limbajul C (II)

Variabile, operatori şi expresii

Ca şi în alte limbaje, obiectele de bază manipulate într-un program C sînt reprezentate de variabile şi constante.

Variabilele devin accesibile programului prin declararea lor. Declararea variabilelor se realizează prin:

- precizarea tipului acestora, tip care determină mulţimea valorilor pe care le pot avea variabilele şi ce operaţii se pot executa asupra lor;
- precizarea numelui;
- precizarea eventualelor valori iniţiale pe care le pot avea.

1. Numele variabilelor

Numele sînt constituite ca şiruri de caractere formate din litere şi cifre şi caracterul special "-" (underscore).

Primul caracter din şir trebuie să fie literă. Caracterul "-" (underscore) este tratat ca literă dar este indicat ca el să nu fie utilizat ca prim caracter în nume deoarece este utilizat la formarea numelor funcţiilor din bibliotecă. În C numele definite în programul sursă (inclusiv funcţiile) au prioritate mai mare decît cele din bibliotecă.

Numele pot avea diverse dimensiuni (funcţie de implementare) dar uzual sînt tratate numai primele 31 de caractere. Pentru numele de funcţii şi variabile externe numărul de caractere considerate este mai mic (între 6 şi 8; garantat prin standard 6, ca numele funcţiilor **FORTRAN**, de exemplu).

În C se face distincţie între literele mari şi literele mici. Ca regulă de stil este indicat ca numele variabilelor să fie atribuite cu litere mici iar numele constantelor simbolice cu litere mari.

În C sînt rezervaţi următorii identificatori:

auto	**double**	**int**	**struct**
break	**else**	**long**	**switch**
case	**enum**	**register**	**typedef**
char	**extern**	**return**	**union**
const	**float**	**short**	**unsigned**
continue	**for**	**signed**	**void**
default	**goto**	**sizeof**	**volatile**
do	**if**	**static**	**while**

care reprezintă cuvinte cheie ale limbajului.

2. Tipuri de date şi dimensiunea lor

În C dispunem de un număr mic de tipuri de date de bază, şi anume:

char: un singur byte capabil să manipuleze un singur caracter din setul de caractere acceptat de calculatorul gazdă;

int: un întreg reflectînd în general dimensiunea naturală a întregilor în cal-

culatorul gazdă. De exemplu pentru CORAL, în care dimensiunea întregilor este de 16 biţi, **int** va avea dimensiunea de 16 biţi;

foat: virgulă mobilă, simplă precizie;

double: virgulă mobilă, dublă precizie.

Pentru **int** se mai pot aplica calificatorii:

short: dimensiune normală pentru **int** (16 biţi);

long: dimensiune dublă pentru **int**.

Calificatorul **long** poate fi aplicat şi lui **double** obţinînd astfel variabile în virgulă mobilă precizie extinsă.

Exemple:

```
int x,y,z;
long int i,j;
short int x;
```

În declaraţiile cu **short** şi **long** cuvîntul **int** poate fi omis, de exemplu:

long i,j; este echivalent cu **long int i,j.**

Declaraţiile **long** şi **short** permit obţinerea unor dimensiuni practice diferite pentru **int** extinzînd de fapt gama de tipuri de date.

În tabela 1 este redată dimensiunea variabilelor din C pe diverse tipuri de calculatoare.

Tabela 1. Precizia variabilelor - dependentă de calculator

Calculator / Tip variabilă	CORAL ASCII 8 biţi	Honeywell 6000 ASCII 9 biţi	IBM 370 EBCDIC 8 biţi	Interdata 8132 ASCII 8 biţi
char	8	9	8	8
int	16	36	32	32
short	16	36	16	16
long	32	36	32	32
float	32	36	32	32
double	64	72	64	64

C tratează variabilele **char** (de 1 byte) ca şi cum acestea ar conţine valori întregi.

Ca şi pentru întregi, lungimile pentru virgulă mobilă ale obiectelor sînt dependente de implementări, **float**, **double** şi **long double** pot fi reprezentate pe 1, 2 sau 3 lungimi distincte.

Variabilele de tip **int** şi **char** pot fi reprezentate cu semn (**signed**) sau fără semn (**unsigned**).

Numerele fără semn (**unsigned int**, **unsigned char**) sînt pozitive sau nule şi pot fi considerate, din punct de vedere aritmetic, ca numere modulo 2^n, unde n reprezintă numărul de biţi pentru reprezentarea tipului respectiv.

De exemplu dacă **char** are 8 biţi atunci variabilele declarate **unsigned char** pot lua valori în intervalul [0,255] iar cele declarate **signed char** pot lua

valori în intervalul [-127,+127].

Dimensiunile acestor elemente ale limbajului sînt specificate în fişierele standard **<limits.h>** şi **<float.h>** care conţin numele constantelor simbolice asociate acestora. De asemenea, funcţia standard **sizeof()** a lui **C** returnează dimensiunea elementelor specificate ca argument.

Vom vedea, într-un articol ulterior, modul în care utilizatorul, pornind de la aceste tipuri de bază poate să construiască, cu investiţii de programare minime (în general "declarative"), tipuri de date extrem de complexe.

3. Constante

Tipurile de constante admise în **C** sînt:

1) **întregi:** şir de cifre zecimale precedate eventual de semn şi urmate eventual de specificatorul preciziei de reprezentare:

[semn] cifre [precizie]

Exemple: 123, +123, -123L, 123UL, 123ul etc.

Dacă valoarea desemnată de constantă nu poate fi reprezentată pe **int** sau dacă constanta are specificatorul de precizie l (el) sau **L**, atunci se va reprezenta ca **long**. De exemplu, valoarea +1234567, care nu încape în cei 16 biţi ai lui **int** (valoarea minimă +32767), va fi reprezentat pe un **long int** (2^{31}-1, valoarea maximă).

Constantele fără semn sînt scrise cu specificatorul de precizie **u** sau **U** (constantele **unsigned long** fără semn au specificatorul **ul** sau **UL**);

2) **caracter:** 'car', un singur caracter între ';

Valoarea unei constante caracter este o valoare întreagă reprezentabilă pe un byte, cu sau fără semn.

Exemple: 'A', 'a', 'c', '1', '0' etc.

În acest exemplu constanta caracter '0' are valoarea, în setul de caractere ASCII, 48 care nu are nici o legătură cu valoarea întreagă 0.

Acest tip de constante pot fi utilizate în scrierea expresiilor (cu operaţii numerice) ca orice alţi întregi.

Anumite caractere, destinate în general controlului modului de lucru al perifericelor, se introduc prin secvenţe de tipul **'\car'** (secvenţe *escape*).

Aceste secvenţe sînt percepute extern ca două caractere dar reprezintă un singur caracter. Prin acelaşi tip de secvenţă putem introduce şi configuraţii de biţi astfel:

'\ooo', unde **ooo** reprezintă trei cifre octale, $o \in [0,7] \cap \mathbb{N}$; sau prin

'\xhh', unde **hh** reprezintă una sau mai multe cifre **hexazecimale (0...9, a...f,A...F).**

Setul complet de secvenţe *escape* este redat în tabela 2.

De exemplu dacă dorim să reprezentăm **form feed ASCII** putem să definim o constantă simbolică (cu comanda **#define**) **FF** astfel:

#define FF '\014'

Tabela 2. Setul complet de secvenţe *escape*

Secvenţa	Semnificaţie
\a	allert (bell) : alarmă alertă

Secvenţa	Semnificaţie
\b	backspace : spaţiu înapoi
\f	formfeed : început de bloc
\n	newline : linie nouă
\r	carriage return : retur de car
\t	horizontal tab : tabulare orizontală
\v	vertical tab : tabulare verticală
\\	backslash : caracterul \ însuşi
\?	question mark : semn întrebare
\'	un singur apostrof
\"	a p o s t r o f d u b l u
\ooo	n u m ă r o c t a l
\xhh	n u m ă r h e x a z e c i m a l
\0	v a l o a r e a z e r o b i n a r

3) **octale**: un şir de cifre octale precedat de 0 (zero) cifrele din şir trebuie să aparţină intervalului $[0,7] \cap \mathbb{N}$.

De exemplu dacă dorim să iniţializăm variabila **unsigned a** cu valoarea octală 1777 vom scrie astfel:

```
a = 01777;
```

4) **hexazecimale**: un şir de cifre hexa precedat de litera x sau X. Cifra din şir trebuie să aparţină mulţimii [0,1,2,3,4,5,6,7,8,9, a,b,c,d,e,f,A,B,C,D,E,F].

De exemplu, prin 48 în hexa, putem atribui variabilei caracter **a** valoarea '0' astfel:

```
a = x48;
```

5) **reale**: acest tip de constante pot fi definite utilizînd una din notaţiile:

- **cu marcă zecimală**: [semn][cifre•[cifre] ca în exemplele +123.15, -1.3, 0.24, +2.71 etc;
- **cu exponent (notaţia ştiinţifică)**:

[semn]{cifre|0}•cifre{E|e}[semn][cifre]

De exemplu: 0.12E3, 0.12e3, 127.432E-6 etc.;

6) **şir**: un şir de caractere între " ", **"şir"** de exemplu "Programarea în limbajul C".

Un şir este marcat la sfîrşit cu valoarea zero binar (\0 convenţia ASCIIZ), reprezentată pe un byte. Practic un şir poate fi considerat (şi este) un vector de caractere ale cărui elemente sînt caractere. Numărul de elemente ale vectorului este dat de numărul de caractere cuprinse

între apostroafe +1 pentru valoarea 0 binar (deci 25 pentru exemplul nostru);

7) **constante enumerative:** o enumerare este o listă de constante cu valoare întreagă (listă de valori) în care elementele din listă sînt numerotate începînd cu valoarea 0. De exemplu, prin declaraţia:

enum răspuns {DA,NU,YES,NOT}

valorilor din listă li se asociază numerele 0->DA, 1->NU, 2->YES şi 3->NOT.

Numele din enumeraţiile date într-un program trebuie să fie distincte. La enumerare, numelor li se pot atribui valori, de exemplu: **enum escapes {BELL = '\a', BACKSPACE = '\b', HTAB = '\t', NEWLINE = '\n', VTAB = '\v', RETURN = '\r', FORMFEED = '\f', QUESTION = '\?'}**

Enumerările reprezintă o cale de asociere a valorilor constante la nume simbolice care diferă de asocierea realizată cu #define prin faptul că se realizează în programul nostru şi nu în afara sa.

8) **expresii constante:** o expresie constantă este o expresie care are ca operanzi numai constante. Aceste expresii se evaluează în faza de compilare a programului şi în concordanţă cu acest lucru expresia constantă poate fi utilizată în orice loc în care sintaxa limbajului C admite utilizarea unei constante.

9) **definirea constantelor simbolice:** opţional, la nivelul programului (declaraţiei main() sau declaraţiei nume funcţie()) se pot atribui nume constantelor obţinînd astfel constante simbolice (scrise ca regulă de stil cu litere mari). Declararea constantelor simbolice se face cu directiva pentru macroprocesor:

#define nume_constantă valoare

Exemple:

```
#define   LGLINE     81
#define   FORMFEED   '\014'
#define   NULL       '\0'
#define   HOMEKEY    (256+71)      /*expresie constantă*/
#define   UPARROW    (256+72)      /*expresie constantă*/
#define   PGUPKEY    (256+73)      /*expresie constantă*/
#define   BEGIN      {
#define   END        }
#define   PAGE       (24*LGLINE)   /*expresie constantă*/
```

Aceste constante simbolice sînt înlocuite, în textul programului, cu valorile atribuite lor, după care are loc compilarea efectivă (similar modului de lucru al XPROC la FELIX sau al procesorului de comenzi indirecte de la CORAL, în cazul utilizării parametrilor formali sau al apelurilor imbricate de proceduri).

Constantele simbolice reprezintă o alternativă extrem de comodă pentru adaptarea programelor C la specificul unui calculator gazdă sau terminal (faza de instalare a unui produs). Este suficientă înlocuirea lor cu valorile specifice unui anumit calculator. De exemplu, dacă UPARROW (săgeată în sus - deplasare cursor în sus) are valoarea (256+10) este suficient să schimbăm definiţia constantei cu #define UPARROW (256+10) şi să recompilăm programul în acest context. De regulă este preferabil, pentru aplicaţii mari, să construim fişiere standard cu astfel de constante simbolice care vor fi utilizate de către realizatorii aplicaţiilor prin citarea acestor fişiere cu ajutorul directivei #include <nume_fişier>.

Designul şi exploatarea foilor de calcul electronice (II)

Tipuri de date Lotus

O celulă poate conţine o dată din unul din tipurile următoare:

- număr;
- formulă;
- etichetă.

În funcţie de primul caracter tastat, 1-2-3 decide dacă intrarea va fi o valoare, formulă sau etichetă, modificînd corespunzător indicatorul de mod (READY -> VALUE, READY -> LABEL).

O dată de tipul număr respectă următoarele reguli:

- începe cu unul din caracterele: 0-9; separatorul zecimal selectat (. sau ,); +; -; $; (
- conţine pînă la 240 caractere;
- este în intervalul $[10^{-99};10^{99}]$. 1-2-3 lucrează intern cu numere în intervalul $[10^{-303};10^{308}]$;
- poate începe cu un simbol monetar, nealfabetic, de exemplu $;
- poate conţine un singur separator zecimal (.;,) specificat prin setare;
- se poate termina cu % indicînd un procentaj;
- se poate introduce şi în formatul virgulă mobilă (mantisă E exponent).

Dacă numărul de cifre introduse depăşeşte dimensiunea celulei, 1-2-3 va afişa în celulă * * *..., luînd însă în calcule valoarea numărului introdus; la modificarea adecvată a dimensiunii celulei, numărul apare integral.

1-2-3 lucrează cu numere avînd pînă la 15 cifre zecimale; din acestea, pe panoul de control nu vor fi afişate decît 9 cifre, deşi calculele se efectuează cu toate cifrele introduse.

O dată de tipul formulă este o instrucţiune care operează cu numere sau şiruri de caractere (text). Ea poate conţine numere, texte, operatori, adrese de celule, funcţii 1-2-3 (o parte din noţiuni vor fi detaliate ulterior).

O dată de tipul formulă respectă următoarele reguli:

- trebuie să înceapă cu unul din caracterele: 0-9; separator zecimal; +; -; (; "; $;
- conţine pînă la 240 caractere;
- începe cu semnul + dacă prima parte a formulei este o adresă de celulă.

La validarea introducerii unei formule, în foaie va apare rezultatul ei. Vizualizarea formulei nu mai este posibilă decît mutînd cursorul chiar pe celula respectivă sau printr-o modificare a formatului de afişare al celulei.

Operanzii care participă în formulă pot fi:

- Numere;
- Şiruri de caractere (text);
- Adrese de celule care conţin numere sau etichete;
- Nume de blocuri (în particular celule);
- Funcţii Lotus.

O menţiune specială trebuie făcută referitor la adresarea celulelor în formule. Adresarea acestora poate fi: relativă, absolută sau mixtă.

Adresa unei celule în forma relativă are forma: <literă coloană><număr

linie> (exemplu B7). Dacă cu ajutorul comenzii /copy formula care conţine adresa relativă este copiată într-o celulă situată m coloane la dreapta şi n linii mai jos, litera noii adrese va fi vechea literă deplasată în mulţimea ordonată a literelor coloanelor cu m litere, iar numărul de linie se va incrementa cu n unităţi. Introducerea caracterului $ înaintea literei coloanei sau numărului coloanei inhibă modificarea acestora la deplasarea formulei obţinîndu-se:

- pentru $<literă coloană>$<număr linie> adresare absolută;
- pentru $<literă coloană><număr linie> sau <literă coloană>$<număr linie> adresare mixtă.

Definim, de asemenea, noţiunea de funcţie Lotus. Aceste funcţii specifice se numesc @ funcţii, apelarea lor făcîndu-se în formatul: @ nume_funcţie ($arg_1,...,arg_n$).

Aceste funcţii permit efectuarea, printre altele, a unor calcule matematice, logice, cu şiruri de caractere.

1-2-3 utilizează 3 tipuri de formule:

- formule aritmetice. Operanzii lor sînt valori numerice iar operatorii sînt cei aritmetici. Exemplu: +A7*3 are ca efect înmulţirea conţinutului celulei A7 cu 3;
- formule text. Operanzii lor sînt şiruri de caractere; operatorii sînt specifici. Exemplu: +A18 "Număr" are ca efect concatenarea textului din celula A1 cu textul "Număr", rezultatul aflîndu-se în celula care conţine formula:
- formule logice, care compară valorile din două sau mai multe celule sau valoarea dintr-o celulă cu o constantă, rezultînd o valoare 0 sau 1. Exemplu: +Cell> = 10 are ca rezultat 0 dacă conţinutul celulei numite Cell<10 respectiv 1 dacă acesta≥10, rezultatul aflîndu-se în celula care conţine formula.

Operatorii care pot fi utilizaţi în formule au fiecare asociat un număr de precedenţă care reprezintă ordinea în care 1-2-3 efectuează operaţiile în formulă. 1-2-3 efectuează o operaţie cu o prioritate direct proporţională cu numărul de precedenţă.

La acelaşi număr de precedenţă operaţiile se execută secvenţial de la stînga la dreapta.

Operator	Operaţie	Număr predecenţă
^	Exponenţiere	7
-,+	Operatori semn	6
*,/	Înmulţire, împărţire	5
+,-	Adunare, scădere	4
=<>	Egal, diferit	3
<>	Mai mic, mai mare	3
>=	Mai mare sau egal	3
<=	Mai mic sau egal	3
"NOT"	Negare logică	2
"AND"	Şi logic	1
"OR"	Sau logic	1
&	Concatenare şiruri	1

Tabelul prezintă deci diversele operaţii admise, cu operatorii aferenţi precum şi numerele de precedenţă corespunzătoare.

Evident, utilizînd parantezele () se pot depăşi regulile de precedenţă. De altfel, se recomandă utilizarea parantezelor ori de cîte ori există cel mai mic dubiu.

O dată de tipul etichetă este orice altă intrare admisă de 1-2-3, care nu

este număr sau formulă.

O dată de tipul etichetă respectă următoarele reguli:

- începe cu unul din caracterele prefix de etichetă: '; "; ^;
- poate conţine pînă la 240 caractere din mulţimea LICS (Lotus International Character Set).

Caracterele prefix de etichetă au rolul de a determina amplasarea în celulă a etichetei: ' - alinierea la stînga; " - alinierea la dreapta; ^ - centrare.

Caracterele prefix nu apar vizibil în celulă, ele pot fi vizualizate doar la poziţionarea cursorului pe celula respectivă.

Dacă se doreşte utilizarea unor etichete numerice sau care încep cu numere este necesară prefixarea acestora cu unul din caracterele prefix.

La introducerea unei etichete de dimensiune mai mare decît dimensiunea celulei aceasta se poate extinde şi în celula vecină, cu condiţia ca aceasta să fie goală; oricum, indiferent de partea afişată, 1-2-3 memorează integrat eticheta introdusă.

Blocuri

Unitatea de bază a foii este celula. Celulele se pot grupa în blocuri; anumite comenzi 1-2-3 nu operează decît cu blocuri. Un bloc poate fi alcătuit dintr-o celulă, o linie, o coloană, mai multe linii sau coloane, alcătuind în final o structură dreptunghiulară de celule.

Declararea blocurilor poate fi făcută în trei moduri:

- tastînd adresele celulelor care limitează blocul;
- prin expandare, pornind de la celula curentă în cadrul dialogului interactiv la execuţia unei comenzi;
- utilizînd un nume de bloc, bloc creat cu comanda /Range Name Create.

Deci se recurge la:

- tastarea adreselor celulelor diagonal opuse, separate de două puncte. De exemplu A1..B5 indică blocul care are în stînga su celula A1 şi în dreapta jos celula B5;
- în timpul dialogului interactiv, la execuţia unei comenzi se tastează., determinîndu-se aşa numita celulă de ancorare; apoi se deplasează cu tastele de poziţionare cursorul; aria inclusă în bloc este vizibilă pe ecran. În final se apasă RETURN, validîndu-se selecţia blocului;
- un bloc poate primi un nume; ulterior toate comenzile care se referă la blocul respectiv îl vor referi prin numele său. De exemplu, blocul A1..B5 poate primi numele B11 utilizînd comanda /Range Name Create.

Tehnici software în PROLOG şi ASSEMBLER pentru microsistemele PC (I)

Exploatarea microsistemelor prin limbajul PROLOG şi ASSEMBLER

1. Limbajul PROLOG ca limbaj convenţional

Dincolo de mediul programării logice, în care tehnicile de lucru se înscriu în sfera principiilor programării logice, avem nevoie de exploatarea metodelor tradiţionale ale programării în executarea unor aplicaţii care cer rutine şi apeluri pentru servicii de intrări/ieşiri, control al procesorului, gestiune a ecranului, a tastaturii, avertizării acustice, gestiune a fişierelor şi a unităţilor de discuri, manipulare a şirurilor de caractere etc. Date fiind structura specifică şi scopurile precise ale unui limbaj al inteligenţei artificiale, aceste servicii nu apar ca parte integrantă a structurii compilatoarelor sau interpretoarelor logice. De aceea s-a impus elaborarea unor subansamble specifice, formate din rutine şi proceduri speciale încorporate ca module distincte în structura procesoarelor logice, în speţă a limbajului Prolog. Astfel, acesta devine utilizabil în aplicarea resurselor convenţionale prin următoarele facilităţi: a) asigurarea unei interfeţe programabile cu limbajele de programare tradiţionale Fortran, Pascal, C, Basic, Assembler; b) rutine specifice ale procesorului ce permit executarea apelurilor de sistem şi generatoare a întreruperilor software şi hardware.

Să încercăm, în continuare, o prezentare detaliată a acestor tehnici argumentînd eficienţa înţelegerii şi utilizării lor prin aplicaţii şi programe care permit utilizatorului să stăpînească şi să manipuleze un procesor şi un sistem de operare pentru satisfacerea celor mai exigente nevoi. Cele prezentate în continuare se orientează asupra exploatării microcalculatoarelor personale profesionale în compunerea cărora intră microcalculatoare din familia Intel de tip 8086, 8088, 80186, 80286, 80386 şi care lucrează sub sistemul de operare MS-DOS (începînd cu versiunea 3.0), OS/2 (asupra căruia nu sînt valabile întreruperile software ale sistemului MS-DOS prin funcţia 21H), PC-DOS sau XENIX. Date fiind larga sa răspîndire şi flexibilitatea în exploatare, vom face apel specific la limbajul **TURBO PROLOG** şi MASM, cu menţiunea că aceleaşi rutine, eventual cu mici diferenţe sintactice, există în orice procesor logic PROLOG, apelurile şi convenţiile următoare rămînînd valabile.

2. Întreruperi şi apeluri de sistem

Aşa cum menţionam, limbajul Prolog pune la dispoziţia utilizatorului cîteva predicate interne ce permit programatorului accesul la nivelul sistemului de intrări/ieşiri fundamental al calculatorului personal, cunoscut ca **BIOS**. Ceea ce este însă foarte important rezidă în cunoaşterea rutinelor (şi a funcţiilor acestora) existente în **BIOS** şi, mai ales, a convenţiilor necesare exploatării lor, apelul prin predicatul Prolog fiind doar o problemă de înlocuire parametrică.

Predicatele la nivel de sistem puse la dispoziţie de compilatorul de Turbo Prolog sînt:

1) **beep** - a cărui acţiune este trimiterea unui semnal sonor la difuzorul calculatorului;

2) **bios** - (*Numar-Intrerupere, Registre-de-intrare, Registre-de-iesire*).

Parametrii Registre-de-intrare, Registre-de-ieşire aparţin unui domeniu intern al compilatorului, numit regdom, definit la declarare prin:

regdom = **reg**(AX,BX,CX,DX,SI,DI,DS,ES)

unde AX, BX, CX, DX, SI, DI, DS, ES sînt registre pe 16 biţi ai microprocesoarelor Intel din familia 8086, 8088, 80X86 $(X \in \{1,2,3\})$ ce sînt declarate de tip întreg. Funcţia acestui predicat, cel mai puternic dintre cele cu efect la nivel de sistem este dată de:

Întreruperea **BIOS** cu numărul *Numar-Intrerupere* se declanşează avînd valorile specifice pentru regiştri dată în parametrul de *Registre-de-intrare* urmînd ca rezultatele execuţiei întreruperii specificate să fie returnat în *Registre-de-iesire* a căror utilizare ulterioară să ne confere răspunsul la cererea utilizator formulată.

3) **date** (*An, Luna, Zi*) - parametrii *An, Luna, Zi* sînt de tip întreg. Dacă aceşti parametrii sînt apelul *date (A,B,C)*; - citeşte data din ceasul intern al calculatorului în variabilele *A, B, C*, altfel, apelul date (*i,j,k*); - potriveşte ceasul intern la anul *i*, luna *j*, ziua *k*.

4) **port-byte** (*Nr-Port, Valoare*) - parametrii *Nr-Port, Valoare* sînt de tip întreg, avînd acţiunea de a trimite valoarea *Valoare* la portul cu numărul *Nr-Port*.

Acest predicat este echivalentul lui **out** *port, valoare* în Basic, C, Pascal şi limbaj de asamblare.

5) **ptr-dword** (*Variabila-Sir, Segment, Deplasament*) - parametrii *Segment* şi *Deplasament* sînt de tip întreg iar *Variabila-Sir* este de tip şir (string). Dacă se specifică doar *Variabila-Sir*, apelul întoarce în variabilele *Segment* şi *Deplasament* adresa de bază a segmentului şi poziţia în acest segment (deplasamentul faţă de baza segmentului) a începutului şirului *Variabila-Sir*.

Dacă se specifică un segment de memorie cu adresa de bază *Segment* şi o adresă oarecare în acest segment în valoarea *Deplasament*, apelul predicatului întoarce în *Variabila-Sir* conţinutul locaţiei de memorie de la adresa *Segment*16+ +Deplasament* şi următoarele valori consecutive în format ASCII, sub formă de şir, pînă la locaţia de memorie ce conţine octetul cu valoare 0 (NULL). În fapt, utilizarea ulterioară a şirului se face apelînd adresa sa de bază, *Variabila-Sir*, ce marchează începutul unei succesiuni de caractere ASCII ce se termină cu caracterul NULL (valoare 0); sau în alte versiuni ale Prologului, caracterul terminal este $ (semnul dolar).

6) **membyte** (*Segment, Deplasament, Continut*) - parametrii sînt de tip întreg. Acţiunea predicatului este dublă: dacă *Continut* este specificat cu o valoare, aceasta va fi implantată la adresa de memorie dată de *Segment*16+ +Deplasament*. Dacă valoarea întregului *Continut* este liberă (deci nespecificată), atunci predicatul dă variabilei *Continut* valoarea octetului de memorie citită de la adresa *Segment*16+Deplasament*. Predicatul are acţiunea lui **poke, adresă, valoare din BASIC.**

7) **memword** (*Segment, Deplasament, Continut*) - parametrii sînt de tip întreg, acţiunea predicatului fiind similară cu cea a lui **membyte**, deosebirea constînd în faptul că în *Continut* se citeşte valoarea unui cuvînt de memorie (2 octeţi) atunci cînd valoarea acestuia este literă.

8) **system** (*Comanda-Sir*) - parametrul este şir de caractere de tip *string*. Predicatul trimite sistemului de operare o comandă spre execuţie, specificată în *Comanda-Sir*.

9) **sound** (*Durata, Frecventa*) - parametrii sînt de tip întreg. Apelul acestui predicat produce un sunet cu frecvenţa dată de *Frecventa* şi durata specificată în *Durata*, ce reprezintă sutimi de secundă.

10) **storage** (*Stiva, Cap, Coada*) - parametrii sînt de tip real iar acţiunea predicatului constă în specificarea în cele 3 variabile parametrice a mărimii zonelor de memorie folosite de Prolog în timp real, în execuţie (zone de memorie aferentei stivei etc.).

11) **time** (*Ora, Minut, Secunde, Zecimi*) - parametrii sînt de tip întreg iar dacă parametrii au valoare anonimă, predicatul citeşte ora din ceasul intern şi returnează valorile aferente în variabile, altfel setează timpul după valorile specificate în parametrii predicatului.

12) **trace** (*Simbol*) - parametrul *Simbol* este de tip symbol; acţiunile de tip **trace** (on), **trace** (off) permiţînd trase de program sau nu.

Este necesar a prezenta în continuare cîteva întreruperi **BIOS** şi valorile aferente registrelor sistem care pot genera funcţii de sistem utile utilizatorului în gestionarea formei convenţionale a aplicaţiilor.

Serviciile **ROM-BIOS** sînt organizate pe categorii, fiecare categorie avînd o întrerupere aferentă, după cum urmează:

Întrerupere (în zecimal)	Funcţie realizată
5	Tipărire pe ecran
16	Servicii video
17	Lista echipamentelor sistem
18	Mărimea memoriei
19	Servicii de disc
20	Servicii ale porturilor sèriale (RS-232)
21	Servicii pentru portul de casetă
22	Servicii de tastatură
23	Servicii ale portului paralel
24	Servicii ROM-BASIC
25	Iniţializare sistem
26	Servicii pentru dată şi oră

Următoarele macrouri în limbaj de asamblare prezintă funcţiile întreruperii Bios 10h, cunoscută şi ca întreruperea video şi a căror utilizare este pe larg explicată în capitolele următoare. Prezentarea se face sub forma unui program denumit BIOS.INC, a cărui apel într-o secvenţă assembler prin comanda:

INCLUDE BIOS.INC

permite utilizatorului care lucrează în limbajul de asamblare MASM - versiunea 5.x - a firmei Microsoft să facă apel la aceste macrouri prin numele declarat al lor în cele ce urmează, împreună cu parametrii ceruţi:

```
.XCREF
.XLIST
IF1
;0Fh
 CitMod          MACRO           ;citeşte modul video
                 mov     ah,0Fh
                 int     10h
```

```
                ENDEM
;00h
 SetMod         MACRO   mod         ;setez modul video specificat de
                mov     al,mod      ;parametrul mod
                xor     ah,ah
                int     10h
                ENDEM
;0Bh
 SetColor       MACRO   culoare     ;pun culoarea pe ecran cu codul
                sub     bh,bh       ;în "culoare"
                mov     bl,culoare
                mov     ah,0Bh
                int     10h
                ENDEM
;0Bh
 SetPaleta      MACRO   culoare     ;pun paleta de culoare cu codul
                mov     bh,1        ;în "culoare"
                mov     bl,culoare
                mov     ah,0Bh
                int     10h
                ENDEM
;05h
 SetPagina      MACRO   pagina      ;aleg pagina video
                mov     al,pagina
                mov     ah,05h
                int     10h
                ENDEM
;03h
 GetCur         MACRO   pagina      ;citesc poziţia cursorului din "pagina"
                IFNB    <pagina>
                mov     bh,pagina
                ELSE
                xor     bh,bh
                ENDIF
                mov     ah,03h
                int     10h
                ENDEM
;02h
 SetCurPoz      MACRO   coloana,rînd,pagina  ;determin o poziţie dorită a
                                             ;cursorului
                IFNB    <coloana>
                mov     dl,coloana
                ENDIF
                IFNB    <rînd>
                mov     dh,rînd
                ENDIF
                IFNB    <pagina>
                mov     dh,pagina
                ELSE
                xor     bh,bh
                ENDIF
```

```
                mov     ah,02h
                int     10h
                ENDEM
;01h
 SetCurMărime   MACRO   linie_sup_linie_inf    ;aleg un cursor cu o anumită
                                               ;formă (vezi capitolul 5)
                mov     ch,linie_sup
                mov     cl,linie_inf
                mov     ah,01h
                int     10h
                ENDEM
;08h
 GetChAtr       MACRO   pagina                 ;citesc atributul unui
                IFNB    <pagina>               ;caracter
                mov     bh,pagina
                ELSE
                sub     bh,bh
                ENDIF
                mov     ah,08h
                int     10h
                ENDEM
;09h
 ScriuChAtr     MACRO   car,atrib,pagina,repet  ;setez atribute unui caracter
                IFNB    <car>
                mov     al,car
                ENDIF
                IFNB    <atrib>
                mov     bl,atrib
                ENDIF
                IFNB    <pagina>
                mov     bh,pagina
                ELSE
                xor     bh,bh
                ENDIF
                IFNB    <repet>
                mov     cx,repet
                ELSE
                mov     cx,1
                ENDIF
                mov     ah,09h
                int     10h
                ENDEM
;0Ah
 ScriuCh        MACRO   car,atrib,pagina,repet      ;scriu un caracter
                IFNB    <car>
                mov     al,car
                ENDIF
                IFNB    <atrib>
                mov     bl,atrib
                ENDIF
                IFNB    <pagina>
```

```
                mov     bh,pagina
                ELSE
                xor     bh,bh
                ENDIF
                IFNB    <repet>
                mov     cx,repet
                ELSE
                mov     cx,1
                ENDIF
                mov     ah,0Ah
                int     10h
                ENDEM
;06h and 07h
 Scroll         MACRO   distanţa,atrib,suscol,susrînd,joscol,josrînd
                        ;fac defilare de pagină între anumite limite
                IFDEF   suscol
                mov     cl,suscol
                ENDIF
                IFDEF   susrînd
                mov     ch,susrînd
                ENDIF
                IFDEF   suscol
                mov     dl,suscol
                ENDIF
                IFDEF   josrînd
                mov     dh,josrînd
                ENDIF
                IFDEF   atrib
                mov     bh,atrib
                ELSE
                mov     bh,07h
                ENDIF
                IF      distanţa LE 0
                mov     ax,0600h + (-(distanţa) AND 0FFH)
                ELSE
                mov     ax,0700h + (distanţa AND 0FFh)
                ENDIF
                int     10h
                ENDEM
;08h, 06h and 02h
 Şterg          MACRO                   ;şterg ecranul
                 GetChAtr
                mov     bl,bh
                mov     bh,ah
                sub     cx,cx
                mov     dx,184Fh
                mov     ax,0600h
                int     10h
                mov     bh,bl
                sub     dx,dx
                mov     ah,02h
```

```
            int     10h
            ENDEM
ENDIF
.CREF
.LIST
```

Întreruperile dedicate serviciilor grafice, tastaturii, gestiunii discurilor vor fi pe larg discutate în secţiuni aferente special acestor unităţi.

În continuare, să exemplificăm însă cîteva utilizări ale celorlalte servicii ROM-BIOS.

1) **Tipul microcalculatorului**

Există întotdeauna probleme în legătură cu tipul de microcalculator folosit, în sensul microprocesorului implementat. Pentru ca un program să fie portabil pe diverse tipuri de microcalculatoare este necesară cunoaşterea maşinii pe care el este încărcat şi aleasă partea din programul sursă compatibilă cu aceasta. Informaţia despre tipul calculatorului se află la adresa FFFFE (hexa) în ROM-BIOS, valoarea octetului de la această adresă delimitînd tipul maşinii după cum urmează:

Valoare octet (hexa)	Calculator
FF	PC (procesor 8086, 80186)
FE	XT (procesor 8088)
FD	PC junior
FC	AT (procesor 80286)

Se face menţiunea că putem scrie orice întreg sub formă hexazecimală cu convenţia ca numărul hexazecimal să fie precedat de semnul $ (dolar). Astfel, numărul 16 zecimal se scrie $10 în hexazecimal etc.

Apelul:

membyte ($F000, $FFE, *Continut*)

întoarce în *Continut* valoarea întreagă aflată la adresa FFFE. Astfel, testînd valoarea din *Continut* cunoaştem tipul calculatorului.

2) **Tipul de adaptare video**

Este întotdeauna necesar să se cunoască pentru un program, în special pentru rutine grafice, dacă adaptorul video al calculatorului este o placă monocrom, placă grafică **CGA** sau placă **EGA**. Octetul care conţine informaţia despre tipul adaptorului se află în zona de date **BIOS**, la adresa 0040:0010. Astfel, dacă biţii 5-4 sînt 11, placa monocromă este activă, sînt 10 - pentru placa color cu rezoluţie 80X25, 01 pentru placa color cu rezoluţie 40X25 şi 00 pentru placa **EGA**.

În cazul unei plăci **EGA** mai este necesar a se cunoaşte cîtă memorie video este aferentă şi tipul monitorului ataşat. Pentru tipul display-ului se testează bitul 1 la adresa 0040:0087 care, dacă are valoarea 1, avem un display monocrom, altfel, dacă are valoarea 0, avem de-a face cu un display color.

Astfel, apelurile următoare verifică tipul monitorului video, modul video şi tipul adaptorului video existent.

Apelul:

membyte ($40, $87, *Continut*)

testează valoarea octetului la adresa 0040:0087.

Dacă *Continut* = 0 atunci nu avem placă **EGA** iar dacă scriem:

true (*Continut* and 8 = 0) (testez bitul 1)

realizarea acestui predicat ne indică existenţa plăcii **EGA**.

Elaborarea unor rutine care să simuleze acţiunea predicatului membyte este indicată în limbajul BASIC precum şi în cel de asamblare:

- simulare BASIC -

```
10 REM "Tipul adaptorului video"
20  DEF SEG = &H40              ' segment la începutul zonei BIOS
30  CONŢINUT = PEEK (&H87)      ' citesc valoarea la deplasamentul
                                ' 87 hexa în segmentul '
40  IF CONŢINUT = 0 THEN 600
50  IF ((CONŢINUT AND 8) = 0) THEN 800
.
.
600 PRINT "NU AVEM PLACA EGA"
.
.
800 PRINT "AVEM PLACA EGA" . . .
```

- simulare limbaj de asamblare -

```
; Tipul adaptorului video:
MOV AX,40H              ; registrul ES va conţine adresa
MOV ES,AX               ; de început a segmentului BIOS
MOV AL,ES:[87H]         ; citest în AL octetul la
                        ; adresa 0040:0087
CMP AL,0                ; AL conţine valoarea
JE NU-placă-EGA         ; lui Continut
TEST AL,00001000B       ; efectuez AL AND 8
JZ Da-placă-EGA. . .
```

3) **Determinarea numărului şi tipului de periferice din sistem**

La pornirea sistemului, **BIOS**-ul cercetează echipamentele conectate şi crează un registru de stare care raportează cele găsite. Acest registru este un cuvînt pe 16 biţi aflat la adresa 0040:0010 (40H este adresa de început a zonei de date a **BIOS**-ului). Convenţiile de semnalizare a diverselor periferice în acest registru sînt standardizate, în general, pentru microsistemele profesionale:

Poziţie bit	Semnificaţie
bit 0	valoare 1, există unităţi de diskete, altfel nu
1	valoare 1, există coprocesor matematic
2-3	valoare 11, memoria RAM ocupă 64 k
4-5	informaţii adaptor video (valoare 11 - 80X25 monocrom, valoare 10 - 80X25 placă color)
6-7	numărul unităţilor de diskete (valoare 0 - o unitate)
8	numai pentru PC junior (valoare 0 - există chip DMA)
9-11	numărul adaptorilor seriali
12	valoare 1 - există port pentru joystick
13	numai pentru PC junior (valoare 1 - există imprimantă

Poziţie bit	Semnificaţie
	serială)
14-15	numărul adaptorilor paraleli

Să observăm că investigarea unităţilor de discuri este dată atît prin investigarea biţilor 6-7 cît şi a bitului 0 care, dacă are valoare 0, înseamnă că nu există unităţi de discuri.

Apelul:

memword (S40, S10, *Continut*)

întoarce în cuvîntul *Continut* configuraţia registrului de stare **BIOS**.

Apelul:

*Continut*1 = *Continut* mod 2

ne dă informaţii asupra bitului 0. Astfel, dacă valoarea lui *Continut*1 este 0, nu există unităţi de discuri.

Acelaşi efect îl are şi întreruperea **BIOS-INT11H**, care întoarce registrul de stare în AX. Se generează doar întreruperea, fără nici o valoare a registrelor de intrare.

Rutina următoare cercetează existenţa unităţilor de discuri din sistem folosind această întrerupere, 11H:

```
verif-disc:
        bios ($11,-,reg(AX,-,-,-,-,-,-,-)),
AX AND 65 = 0,!,write('Nu există unităţi discuri')
verif-disc:
        bios($11,-,reg(AX,-,-,-,-,-,-,-)),
        write('Avem unităţi de discuri').
```

Simularea rutinei de mai sus în limbaj de asamblare ar da o imagine clară a acţiunii predicatului bios ( ):

```
; Test unităţi-discuri:
        INT 11H             ; generez întrerupere 11H
        TEST AL,0           ; obţin în AX registrul stare
        JZ Nu-discuri. . .  ; dacă AL = 0 nu sînt discuri
```

Pentru utilizatorii sistemului de operare MS-DOS există încă o gamă extrem de variată de funcţii şi întreruperi pentru controlul sistemului. Rutinele pe care MS-DOS le foloseşte în stăpînirea operaţiilor de sistem şi a resurselor pot fi apelate de către orice program utilizator, folosirea lor mărind independenţa aplicaţiilor de schimbări şi convenţii în versiuni noi atît ale sistemului de operare cît şi ale compilatoarelor. Categoriile mari de apeluri sistem ale MS-DOS-ului se pot delimita în: operaţii de intrare-ieşire, managementul memoriei, gestiunea fişierelor, apeluri pentru reţele, diverse funcţii sistem.

Aplicaţiile invocă serviciilor MS-DOS cu ajutorul întreruperilor software, ale căror limite se încadrează între 20H-27H.

Întreruperea 21H, cea mai utilizată, satisface cererile de funcţii sistem.

Fiecare întrerupere sau funcţie foloseşte valori de intrare sau rezultate ale ieşirii în registrele de sistem.

Vom trata, în continuare, întreaga gamă de apeluri la funcţii sistem,

oferind cititorului posibilitatea de a stăpîni integral resursele microcalculatorului cu care lucrează şi, în final, de a fi convins de flexibilitatea şi utilitatea limbajului Prolog nu numai ca un produs tipic al programării logice ci şi ca un instrument fiabil în programarea convenţională şi de sistem.

Aşa cum spuneam, sistemul DOS rezervă întreruperile 20H-3FH pentru sine. Asta înseamnă că locaţiile de memorie cu adresă absolută între 80H-FFH sînt rezervate de DOS. Pe scurt, întreruperile DOS sînt:

Întreruperea 20H (Terminare program)

Se generează această întrerupere pentru ieşirea dintr-un program. Vectorul întrerupere determină sistemul DOS să restaureze adresa de terminare, adresa CTRL-Break şi adresa de ieşire a erorii critice la valorile pe care le aveau la intrarea în lucru a programului. Buffer-ele fişierelor sînt salvate şi toate handlerele sînt închise. Înaintea apelului întreruperii 20H, programul trebuie să se asigure că registrul CS conţine adresa de segment a PSP-ului (prefixul segment de program).

Întreruperea 21H (Apeluri de funcţii sistem)

Este descrisă pe larg prin funcţiile sale în paginile următoare.

Întreruperea 22H (Adresa de terminare)

Controlul se transferă adresei locaţiei acestei întreruperi cînd programul se termină. Această adresă este copiată în PSP-ul de program la momentul creării segmentului program. Este indicat să nu se apeleze direct această întrerupere, funcţia EXEC a lui INT 21H făcînd în locul nostru apelul.

Întreruperea 23H (Adresa de ieşire)

În timpul desfăşurării unui program, întreruperea 23H este executată la apelul utilizator <Ctrl-Break>

Întreruperea 24H (Vectorul handlerului de eroare critică)

Cînd se întîmplă o eroare fatală sub DOS, controlul este transferat de întreruperea 24H. Registrul AH va avea bitul 7 pe 0 dacă avem o eroare, altfel BP:SI va conţine adresa blocului de control al headerului de unitate (device) de unde se pot citi diverse informaţii după valorile în registrul DI, astfel;

Valoare în DI	Numele erorii
0	Încercare de scriere pe disc protejat la scriere
1	Unitate necunoscută
2	Unitate neoperaţională
3	Comandă necunoscută
4	Erori de date (CRC)
5	Cerere greşită
6	Eroare de căutare
7	Mediu necunoscut

Valoare în DI	Numele erorii
8	Sector nedetectat
9	Imprimanta fără hîrtie
A	Greşeală la scriere
B	Greşeală la citire
C	Eşec general

Stiva utilizator este folosită şi are componenţa de sus în jos:

IP — conţine regiştrii DOS din generarea lui (INT 24H)
CS
Flags
AX — Regiştrii utilizator la momentul cererii
BX — INT 21H primare
CX
DX
SI
DI
BP
DS
ES
IP — Din întreruperea 21H originală
CS — de la utilizatorul DOS
Flags

Regiştrii sînt notaţi astfel că, dacă un IRET este executat, DOS răspunde cu valori în AL, astfel:

(AL) = 0 - ignoră eroarea;
(AL) = 1 - repetă operaţia;
(AL) = 2 - termină program cu INT 23H;
(AL) = 3 - anulează cererea de sistem activă în acel moment.

Întoarcerea controlului din eroarea fatală la o rutină utilizator de tratare a sa presupune:

- Înaintea execuţiei lui INT 24H:
  a) Aplicaţia utilizator să redirecteze vectorul INT 24H către un vector ce punctează spre o rutină utilizator de diagnosticare şi remediu;
- În timpul lui INT 24H:
  b) Cînd controlul este predat rutinei utilizator registrul *Flags* este salvat în stivă şi se execută un CALL FAR la vectorul original INT 24H salvat în pasul a);
  c) DOS răspunde utilizatorului cu:

     > Abort, Retry, Ignore (?)

     după care, la răspunsul utilizator (prin A, R sau I), întoarce controlul rutinei de eroare utilizator după instrucţiunea ce urmează lui CALL FAR;
  d) Acum rutina de diagnoză a erorii creată de utilizator are control deplin. Întoarcerea din ea la aplicaţia originală unde s-a produs întreruperea se face printr-o instrucţiune IRET (întoarcere din

întrerupere) în rutina de diagnoză. Altfel, această rutină distruge regiştrii IP, CS, Flags din stivă.

Întreruperea 25H (Citire absolută disc)

Controlul este transferat direct unităţii de disc (vezi macro-ul de utilizare). Numărul specificat de sectoare este transferat între unitatea dorită şi adresa de transfer.

Dacă transferul a fost efectuat cu succes, CX este 0, altfel 1 şi AX conţine codul erorii.

Întreruperea 26H (Scriere absolută disc)

Are acelaşi efect ca INT 25H, cu menţiunea că se scrie pe disc.

Întrerupere 27H (Terminat şi rămas rezident)

Vectorul acestei întreruperi este folosit de programe care rămîn rezidente cînd COMMAND.COM reprimeşte controlul (vezi funcţia 31H). După propria sa iniţializare, programul pune în DX ultima adresă a sa plus una relativă la valorile lui DS ori ES (deplasamentul la care alte programe pot fi încărcate), executînd apoi INT 27H. DOS consideră acest program ca o extensie a sa şi astfel nu este acoperit cînd alte programe sînt în execuţie. Există următoarele restricţii:

a) Întreruperea nu este folosită de programe .EXE;
b) Întreruperea restaurează vectorii 22H, 23H şi 24H la fel ca şi întreruperea 20H;
c) Doar programe de pînă la 64 k pot fi făcute rezidente;
d) Programele rezidente nu închid fişierele.

Întreruperile 28H - 2EH (Rezervate pentru DOS)

Întreruperea 2FH (Întreruperea multiplexoare)

Stabileşte o interfaţă între 2 procese.

Întreruperile 30H - 3FH (Rezervate pentru DOS)

Considerăm utile macro-urile în limbaj de asamblare de utilizare a întreruperilor 25H-27H, care permit apelul lor în secvenţe asamblor de sine stătătoare sau încorporate în Prolog.

Întreruperea 25H

```
ABS_DISK_READ_macro_disk,bufer,num_sector, primul sector /*citire absolută
                                                          disc*/
        mov   al,disk
        mov   bx,offset bufer
        mov   cx,num_sector
        mov   dx,primul_sector
        int   25H
        popf
        endem
```

Întreruperea 26H

```
ABS_DISK_WRITE macro disk, bufer, num_sector, primul_sector /*scriere
                                                        absolută disc*/
```

```
        mov   al,disk
        mov   bx,offset bufer
        mov   cx,num_sector
        mov   dx,primul_sector
        int   26H
        popf
        endem
```

Întreruperea 27H

```
RAMÎN_RESIDENT macro ultima_instrucţiune
        mov   dx,offset ultima_instrucţiune
        inc   dx
        int   27H
        endem
```

Există o succesiune de operaţii fixe care permit apelul la serviciile unei funcţii sistem:

a) Mutarea datelor în registre;

b) Mutarea numărului funcţiei dorite în AH;

c) Mutarea codului de acţiune în cadrul funcţiei AL;

d) Apelul la întreruperea 21H.

Cînd MS-DOS preia controlul după cererea funcţiei, el foloseşte o stivă internă şi păstrează registrele nefolosite pentru informaţiile returnate de funcţia utilizatorului (cu execpţia lui AX), astfel că stiva programului utilizator apelat trebuie să fie suficient de mare pentru întreruperea de sistem (cel puţin 128 octeţi). Iată, în continuare, lista completă a funcţiilor sistem ce pot fi exploatate cu întreruperea 21H:

Funcţie	Descriere
00H	Terminare program
01H	Citeşte tastatură cu ecou
02H	Afişează caracter
03H	Intrare auxiliară
04H	Ieşire auxiliară
05H	Tipăreşte caracter
06H	Intrări/ieşiri consolă
07H	Intrare consolă
08H	Citeşte tastatură
09H	Tipăreşte şir caractere
0AH	Intrare tastatură cu bufer
0BH	Verificare stare tastatură
0CH	Varsă bufer, citeşte tastatură
0DH	Resetează disk
0EH	Selectează disk
0FH	Deschide fişier
10H	Închide fişier
11H	Caută prima intrare (în director)
12H	Caută a doua intrare (în director)
13H	Şterge fişier
14H	Citire secvenţială
15H	Scriere secvenţială

Funcţie	Descriere
16H	Crează fişier
17H	Redenumeşte fişier
18H	REZERVAT
19H	Citeşte discul curent
1AH	Setează adresa de transfer disk
1BH	Citeşte datele din drive-ul curent
1CH	Citeşte date din drive
1DH-20H	REZERVAT
21H	Citire aleatoare (random)
22H	Scriere aleatoare (random)
23H	Determină mărimea unui fişier
24H	Setează înregistrare relativă
25H	Setează vector întrerupere
26H	Crează noul PSP
27H	Citire nedefinită bloc
28H	Scriere nedefinită bloc
29H	Analiză nume fişier
2AH	Citeşte data
2BH	Setează data
2CH	Citeşte ora
2DH	Setează ora
2EH	Setează/resetează bitul verificare
2FH	Citeşte adresa de transfer disk
30H	Citeşte versiunea MS-DOS
31H	Continuă proces
32H	REZERVAT
33H	Verificare Control-C (CTRL-C)
34H	REZERVAT
35H	Citeşte vector întrerupere
36H	Citeşte spaţiul liber disc
37H	REZERVAT
38H	Citeşte/setează ţara
39H	Crează director
3AH	Şterge director
3BH	Schimbă director curent
3CH	Crează driver
3DH	Deschide driver
3EH	Închide driver
3FH	Citeşte driver
40H	Scrie driver
41H	Şterge fişiere director
42H	Mută pointer fişier
43H	Citeşte/setează atribute fişier
4400H,4401H	IOCTL date
4402H,4403H	IOCTL caracter
4404H,4405H	IOCTL bloc
4406H,4406H	IOCTL stare
4408H	IOCTL schimbabil
4409H	IOCTL redirectat bloc

Funcţie	Descriere
440AH	IOCTL redirectat driver
440BH	IOCTL reluare
440CH	Generic IOCTL (pentru drivere)
440DH	Generic IOCTL (pentru unităţi periferice)
440EH	Citeşte hartă drive
440FH	Setează hartă drive
45H	Duplică driver fişier
46H	Forţează duplicare fişier
47H	Citeşte director curent
48H	Alocă memorie
49H	Memorie liberă alocată
4AH	Setează bloc
4B00H	Încarcă şi execută program
4B03H	Încarcă overlay
4CH	Sfîrşit proces
4DH	Citeşte cod retur proces secundar
4EH	Găseşte primul fişier
4HF	Găseşte al doilea fişier
50H-53H	REZERVAT
54H	Citeşte starea de verificare
55H	REZERVAT
56H	Schimbă punct intrare în director
57H	Citeşte/setează ora şi data în fişier
58H	Setează strategia de alocare
59H	Citeşte eroare
5AH	Crează fişier temporar
5BH	Crează fişier nou
5C00H	Blocaj
5C01H	Deblocaj
5DH	REZERVAT
5E00H	Citeşte nume maşină
5E02H	Setează printer
5F02H	Citeşte asigurarea listei de intrări
5F03H	Crează asigurarea listei de intrări
5F04H	Anulează asigurarea listei de intrări
60H-61H	REZERVAT
62H	Citeşte PSP
63H-7FH	REZERVAT

Prezentăm, în continuare, modul de utilizare al fiecărei funcţii şi apelul cu ajutorul limbajului PROLOG. Funcţiile care au scrise rutinele Prolog vor fi explicate în detaliu pe parcursul capitolelor ce urmează.

Terminare Program (Funcţia 00H)

Apel

AH = 00H

CS

Adresa segment a PSP

Întoarcere rezultat

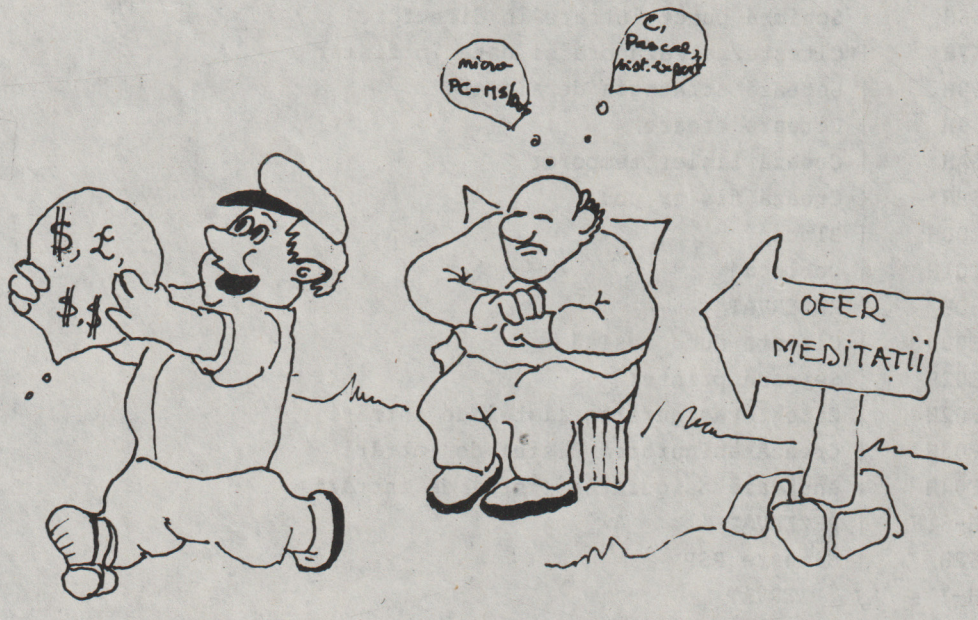
Nici o valoare

Registrul CS conţine adresa segmentului PSP înainte chemării acestei funcţii.

Toate buferele de fişier sînt scrise pe disc.

Utilizare Prolog:

```
terminare - program: - AX = $0000,
   bios ($21, - reg(AX,-,-,-,-,-,-,-),-);
```



Iniţiere în conceptele comunicaţiei de date (I)

Această epocă pe care o trăim cu toţii, a tehnologiilor şi informaticii, este puternic dependentă de calculatoare. "Jargonul" folosit în calculatoare poate, şi de fapt creează adeseori confuzii. Multe din noţiuni au definiţii neclare şi unele au mai multe înţelesuri. Noii sosiţi în lumea comunicaţiilor de date sînt adesea, pe bună dreptate, depăşiţi de volumul informaţiilor disponibile. Chiar şi utilizatorii experimentaţi nu sînt întotdeauna siguri asupra semnificaţiei unor termeni sau concepte.

Termenii şi conceptele vor fi prezentate succint. În cele ce urmează sperăm să se pună la dispoziţie elementele primare necesare pentru a înţelege şi a evalua necesităţile de comunicaţii de date pe care le veţi avea.

1. Datele manipulate de calculatoare

Calculatoarele sînt sisteme numerice care lucrează în sistemul de numeraţie binar (baza 2). Acest sistem este cel mai eficient-tehnologic sistem care poate fi folosit la tehnica de calcul.

Deci, datele din lunea exterioară (numere, texte, imagini etc.), pentru a putea fi prelucrate de către un calculator, trebuie să fie transformate în prealabil în echivalentele lor binare. Din fericire, acest proces greoi nu se efectuează de către utilizatorul calculatorului ci de către instrumente care realizează translaţia cu rapiditate şi precizie.

Translaţia datelor de tip text în forma lor binară are, de obicei, la bază codul ASCII (American Standard Code for Information Interchange). Setul de caractere ASCII atribuie o configuraţie distinctă de 8 cifre binare (biţi) pentru fiecare literă din alfabetul englez, pentru fiecare cifră zecimală (0 la 9), pentru fiecare semn de punctuaţie uzual (+, - etc.) precum şi pentru o varietate de caractere "speciale" (de control). Acest grup de 8 biţi este denumit în mod uzual byte (sau octet). Valorile din codul ASCII folosesc de fapt numai 7 din cei 8 biţi ai unui byte - primul (cel mai semnificativ) bit are întotdeauna valoarea 0.

Astfel, de exemplu, litera A se reprezintă în cod ASCII prin byte-ul binar 01000001 - adică în zecimal 65, hexazecimal 41 şi octal 101.

Valorile de cod ASCII de la 32 la 127 (96 caractere) sînt folosite pentru reprezentarea caracterelor grafice (imprimabile). Valorile de la 0 la 31 sînt caracterele "speciale" (neimprimabile) sau codurile de control. Aceste caractere de control pot fi generate la majoritatea tastaturilor de calculatoare prin apăsarea tastei control (<ctrl>) şi a unei taste alfabetice.

Reprezentarea uzuală a tastei <ctrl> este caracterul circumflex (^). De exemplu, codul de control cu valoarea 1 (soh - start of heading) se poate genera cu combinaţia ^A (circumfelx şi A).

De regulă datele cu care lucrează calculatoarele sînt "grupate" în fişiere care pot fi, principial, de două tipuri: programe şi date pentru programe.

Orice fişier care conţine numai caractere ASCII este domeniul fişier de tip text, iar fişierele care conţin şi alte date decît caractere ASCII sînt denumite fişiere binare. În mod normal fişierele de programe sînt fişiere binare, iar fişierele de date pot fi atît de tip text cît şi binar.

Fişierele standard ASCII conţin numai caracterele ASCII imprimabile (codurile 32 la 127) şi patru coduri de control - din setul ASCII: <return>, LF (line feed), FF (form feed) şi HT (tabulare orizontală). Acest tip de fişiere nu trebuie confundat cu fişierele rezultate din prelucrarea de cuvinte (word processing). Programele de procesare a cuvintelor crează, de regulă, fişiere care conţin în principal text ASCII, dar şi coduri binare de 8 biţi şi o sumedenie de caractere de control ASCII. Aceste fişiere trebuie tratate ca fişiere de tip binar.

Majoritatea terminalelor (tastaturilor de calculatoare) şi imprimantelor actuale pot genera şi imprima atît litere mari cît şi mici (bineînţeles, în afara semnelor de punctuaţie). Dar, în ceea ce priveşte software-ul, unele programe sau limbaje de comandă a unor sisteme de operare "recunosc" drept caractere distincte literele mari şi cele mici, pe cînd altele nu.

Programele sau sistemele de operare care tratează în mod distinct caracterele mari şi mici se numesc sensibile la tipul caracterelor (case-sensitive). De exemplu sistemul UNIX este sensibil la tip (spre deosebire de MS-DOS). Procesoarele de cuvinte sînt şi ele, ca regulă generală, sensibile la tipul caracterelor.

Deoarece, de obicei, comunicaţiile de date implică tipuri diferite de calculatoare (deci şi de sisteme de operare şi programare), problema incompatibilităţii referitoare la sensibilitatea de tip de caractere este reală.

2. Termeni fundamentali utilizaţi în comunicaţia de date

Transmisia paralelă de date constă în disponibilitatea simultană a 8 linii (căi) de date (pe care se vehiculează semnele electrice corespunzătoare biţilor 1 şi 0) pe care se poate transmite - între două calculatoare de exemplu - nu legate complet la un moment dat (figura 1).

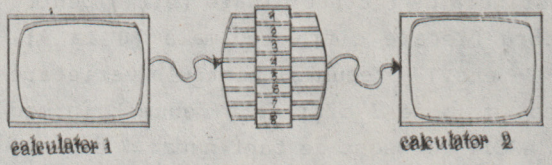


fig.1

Avantajele evidente ale transmisiei paralele (viteză şi acurateţe) sînt contrabalansate pentru distanţe mai mari (zeci de metri) de costul considerabil al căilor fizice de date. Din aceste motive transmisia paralelă se foloseşte pentru comunicaţii "locale" (imprimante, legături de mare viteză între calculatoare).

Transmisia serială de date foloseşte pentru comunicaţie o singură linie (cale) pe care datele circulă bit cu bit (figura 2).

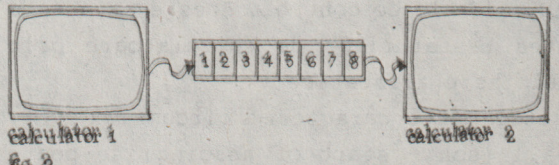


fig.2

Un avantaj important al acestui tip de transmisie îl constituie costul relativ redus (un singur canal de comunicaţie). Dar, evident, viteza de transmisie (la acelaşi debit al canalului!) este mai mică. Un alt avantaj important al transmisiei seriale îl constituie posibilitatea folosirii circuitelor telefonice obişnuite.

Conexiuni punct-la-punct. Numai două calculatoare sînt implicate într-o sesiune de transfer de date şi numai acestea pot folosi canalul (linia telefonică, de exemplu) care le conectează.

Conexiuni multi-punct. Mai multe calculatoare se conectează pe o aceeaşi linie utilizînd-o pe rînd fiecare dintre ele.

Iniţiere în conceptele comunicaţiei de date (I)

Calculatorul stăpîn (master) controlează alocarea canalului (liniei) de comunicaţii pentru fiecare din calculatoarele subordonate (slave) care nu pot utiliza linia decît la iniţiativa calculatorului master.

Viteza de transmisie. Terminologia referitoare la viteza de transmisie este uneori greşit înţeleasă. Viteza de transmisie de date pentru transmisii seriale este exprimată, în mod normal, în biţi/secundă (bps). Uneori se mai foloseşte şi unitatea de măsură baud - care însă nu este în mod necesar aceeaşi cu biţi/secundă (bps).

Un baud se defineşte ca numărul de secunde electrice care se transmit pe un canal de comunicaţie în interval de o secundă.

Numai în cazul în care se transmite (prin metode de codificare aleasă!) un singur bit/semnal electric, viteza exprimată în baud este egală cu bps.

Dar, în mod uzual, se transmite mai mult de un bit/semnal electric. De exemplu: pentru un canal de 2400 baud - viteza este de 2400 bps (pentru 1 bit/semnal), 4800 bps (2 biţi/semnal), 9600 bps (4 biţi/semnal).

Vitezele uzuale folosite pe canalele seriale pentru comunicaţii de date sînt: 1200, 2400, 4800, 9600 şi 19200 bps.

Ambele calculatoare trebuie să folosească aceeaşi viteză de transmisie.

Transmisii sincrone. Caracterele (bytes) de date sînt trimise pe linia de comunicaţii, unul după altul fără intervale de "pauză".

Transmisii asincrone. În aceste transmisii caracterele (bytes) sînt trimise unul după altul, dar pot apare ocazional intervale de "pauză" între caracterele transmise. Acest tip de comunicaţie este mai simplu şi mai ieftim decît cel sincron şi este folosit în mod deosebit la transmisii de date în care sînt implicate micro şi minicalculatoare.

Datorită pauzelor care pot apare între caractere, acestea trebuie delimitate între ele. Delimitarea se face prin adăugarea unui bit la începutul caracterului (bit de start - are întotdeauna valoarea 0) şi un bit (uneori 2!) la sfîrşitul caracterului (bit de stop - are întotdeauna valoarea 1) (figura 3).

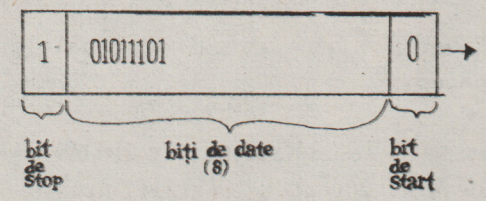


fig.3

Aceşti "extra" biţi sînt "generaţi" la transmisie şi eliminaţi de către hardware la recepţia completă a unui caracter.

Imaginea unui caracter transmis poate fi redusă la 7 biţi - în cazul în care se transmit numai date de tip ASCII.

Paritate. În transmisiile de date asincrone se poate folosi un bit suplimentar (de paritate) pentru detectarea unor erori simple de transmisie. Acest bit se plasează automat de către hardware înaintea bitului de stop. Se poate folosi paritate "pară" (număr total de biţi de date 1 - par) sau "impară".

Opţiunile de "paritate" sînt deci: fără paritate (nu se generează bitul de paritate), bit de paritate 1 (mark), bit de paritate 0 (space), paritate pară, paritate impară.

Opţiunile de lungime de caracter: 7 sau 8 biţi de date. Aceste opţiuni pot fi regăsite la majoritatea sistemelor de comunicaţie asincrone din micro/minicalculatoare. Formatul cel mai "acoperitor" în transmisiile ascincrone este: 1 bit de date start, 8 biţi de date, fără paritate, 1 bit de stop.

Semnalul de întrerupere (break). În transmisiile asincrone, atunci cînd se transmit date, cel puţin un bit are valoarea 1 (bitul de stop!) - chiar şi pentru caracterul "null".

Deci un şir de date 0 constituie un "semnal" care este generat şi detectat de hardware şi poate fi utilizat pentru suspendarea sau întreruperea prelucrării normale.

Transmisii semi-duplex. Datele pot fi transmise în ambele direcţii, dar nu simultan. În protocoalele semi-duplex (de exemplu: BSC, Kermit, XMODEM etc.) calculatorul care emite trebuie să aştepte confirmarea fiecărui bloc de date de la calculatorul corespondent, înainte de a transmite următorul bloc (figura 4).

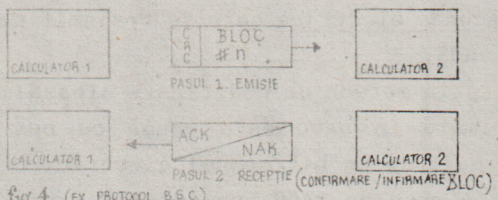


fig.4 (EX. PROTOCOL B.S.C.)

Transmisii duplex. Datele pot fi transmise simultan în ambele direcţii. Avantajul protocoalelor duplex este că se măreşte (practic dublu!) capacitatea de transfer prin canalul de comunicaţie (fig. 5). Dacă se adaugă şi tehnici de comprimare a datelor atunci capacitatea de transfer poate creşte şi mai mult.

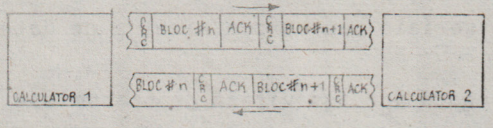


fig.5 (EX. PROTOCOL SDLC)

Controlul fluxului de date se poate face de regulă prin suspendarea şi reluarea traficului de date în canalul de comunicaţie. Această acţiune este similară cu acţiunea tastelor <ctrl>S (suspendare) şi <ctrl>Q (reluare) la un terminal conectat la un minicalculator.

Controlul fluxului prin software. Caracterele ASCII de control flux (DC3 şi DC1 corespunzătoare la <ctrl>S şi <ctrl>Q sau XOFF/NON) sînt transmise (inserate în fluxul de date) de regulă de către software-ul de control comunicaţie de date. Controlul fluxului previne pierderea unor informaţii în cazul în care receptorul nu are capacitate suficientă de prelucrare (sau viteza de comunicaţie este prea mare!).

Dar aceste caractere ASCII de control flux pot fi generate/detectate şi de unele dispozitive hardware (multiplexoare), acţiune care poate interfera cu transferul unor date binare, denaturîndu-se.

Controlul fluxului prin hardware se poate realiza folosind semnalele electrice RTS (request to send)/CTS (clear to send).

Acest control este mai rar utilizat.

Transparenţa datelor. Circuitele de comunicaţie de date pot fi alcătuite din mai multe componente hardware/software - modemuri, interfeţe seriale, drivere din sisteme de operare etc. Aceste componente pot altera fluxul de date transmis prin circuitul de comunicaţie datorită: lungimii datelor (7/8 biţi), caracterelor de control flux, prelucrarea unor caractere ASCII.

Circuitul care lasă să treacă nealterate prin toate componentele sale toate caracterele (de 8 biţi lungime!) vehiculate, se denumeşte circuit de comunicaţie de date cu transparenţă totală.

3. Interfeţe seriale

Interfaţa serială este componenta hardware a unui calculator care realizează transmisia/recepţia pe canalul de comunicaţie bit cu bit precum şi dezasamblarea/asamblarea biţilor în caractere (bytes - de 8 biţi).

În interfeţele seriale asincrone caracterul din calculator se dezasamblează (la transmisie) în biţii de date care se transmit pe linie serial împreună cu biţii de start/stop precum şi cu eventualul bit de paritate (generaţi în interfaţă).

Iniţiere în conceptele comunicaţiei de date (I)

Hardware pentru interfeţe seriale. Conectarea interfeţelor seriale la canalul de comunicaţie (de regulă prin modem!) se face prin conectoare standardizate tată/mamă de 25 contacte sau, uneori (în cazul transmisiilor asincrone), conectoare standardizate tată/mamă de 9 contacte.

Calculatoarele au în componenţă diverse tipuri de interfeţe seriale: porturi seriale încorporate (circuite + conector), plăci care se pot adăuga, multiplexoare sau chiar procesoare specializate (procesoare frontale).

Porturile seriale încorporate se folosesc în special la microcalculatoare. Multiplexoarele sînt utilizate de regulă la minicalculatoare şi microcalculatoare multiutilizator.

Procesoarele frontale se folosesc ca intermediar între mini/microcalculatoare şi calculatoare medii/mari (mainframe). Sînt cuplate la mainframe prin legături (de regulă paralele) de mare viteză care "concentrează" un număr important de canale de mică viteză la care sînt conectate mini/microcalculatoare.

Interfeţele pot fi configurate (formatul datelor şi viteza de transmisie) atît hardware (prin comutatoare sau strapuri) cît şi software (de regulă prin comenzi pentru sistemul de operare sau programul de comunicaţie).

Standarde electrice pentru interfeţele seriale. Se foloseşte în mod uzual standardul electric cu nivele de tensiune (EIA RS-232 - Electronica Industry Association Revised Standard 232).

Standardul defineşte atît nivelele de tensiune cît şi alocarea contactelor pentru conectoarele cu 25 sau 9 contacte.

Semnalele RS-232 folosite în mod uzual de interfeţele seriale în transmisiile asincrone sînt:

- pentru circulaţia de date:
  - Transmit Data TXD contact numărul 2
  - Receive Data RXD contact numărul 3
  - Signal ground SG contact numărul 7
- pentru controlul modemului:
  - Carrier Detect DCD contact numărul 8 (Detecţie purtătoare)
  - Data Terminal Ready DTR contact numărul 20.

Standardul RS-232 defineşte două tipuri de configuraţii de interfeţe numite DTE (Data Terminal Equipment) şi DCE (Data Communication Equipment). În mod normal prin DTE trebuie înţeleasă interfaţa serială a terminalelor iar prin DCE trebuie înţeleasă interfaţa modemului. Dar, la calculatoare, interfaţa serială poate fi atît de tip DTE cît şi de tip DCE.

Standardul RS-232 recomandă conectoare de tip mamă pentru interfeţele de tip DCE şi de tip tată pentru interfeţele de tip DTE.

Semnalele de interfeţe sînt denumite cu referinţă la DTE. Fiecare poziţie din interfaţa DTE corespunde unei anumite funcţii care este complementară cu funcţia de pe poziţia corespunzătoare din interfaţa DCE.

De exemplu, poziţia (contactul) 2 din interfaţa DTE corespunde funcţiei de ieşire (transmisie) date (TXD), în timp ce acelaşi contact (2) din interfaţa DCE, deşi este denumit la fel (TXD), corespunde funcţiei de intrare (recepţie) date dinspre DTE!

Această observaţie trebuie avută în vedere la conectarea a două interfeţe de acelaşi tip, cînd trebuie cuplate contactele cu aceeaşi funcţie - şi nu cu acelaşi număr.

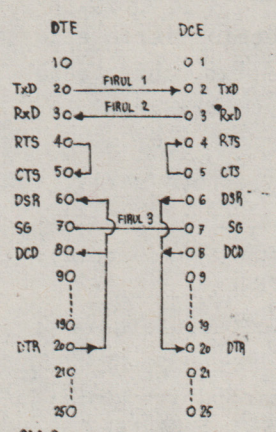


fig.6

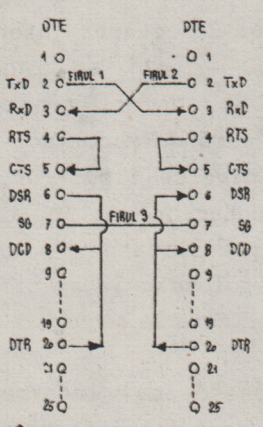


fig.7

Un exemplu de conectare (cablu) DTE/DCE pentru aplicaţii în care nu se foloseşte controlul de modem şi nici controlul hardware al fluxului este arătat în figura 6.

În figura 7 este prezentată schema de conectare (cablu) pentru DTE/DTE (sau DCE/DCE!), în aceleaşi condiţii din exemplul precedent.

Conexiunile (strapurile) 4-5, 6-8-20 care trebuie realizate la ambele conectoare ale cablurilor prezentate sînt necesare pentru "simularea" electrică a prezenţei modemului.

4. Modemuri

Modemurile sînt dispozitive care convertesc o intrare serială de date în semnal electric analogic care se vehiculează pe linia de comunicaţie (de exemplu circuit telefonic) şi invers. Aceste acţiuni de comunicaţie sînt denumite modulare şi demodulare (MODEM) (figura 8).

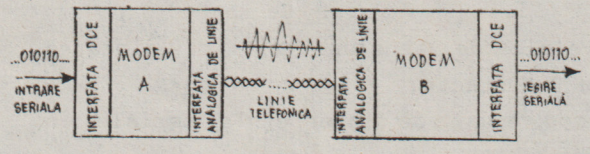


fig.8

Modemuri semi-duplex şi duplex. De regulă modemurile semi-duplex sînt folosite pentru transmisii sincrone (protocolul BSC, de exemplu, este un protocol semi-duplex.

Purtătoarea (carrier) este semnalul electric analogic din linia telefonică care este modulat pentru a transmite datele numerice (binare, seriale). Modemurile semi-duplex au o singură frecvenţă pentru purtătoare, iar cele duplex dispun de cîte o frecvenţă purtătoare pentru fiecare direcţie.

Modemul apelat îşi plasează primul purtătoarea (purtrătoare de răspuns) în canalul de comunicaţie. După detectarea purtătoarei de răspuns de către modemul apelator, acesta îşi plasează propria purtătoare (purtătoarea originală) în canal. Cînd ambele purtătoare sînt prezente în canalul de comunicaţie (pe cele două direcţii) se consideră că s-a realizat conectarea şi se poate începe comunicaţia de date propriu-zisă.

Viteza de transmisie şi standarde pentru modemuri asincrone. Vitezele uzuale sînt 1200, 2400, 4800, 9600 bps. Pentru fiecare din aceste viteze de transmisie există standarde care se referă la caracteristicile tehnice ale interfeţei cu linia (analogică), inclusiv frecvenţele de purtătoare.

Standardul 212 defineşte modemuri care lucrează la viteza de 1200 bps.

Standardul 224 defineşte modemuri care lucrează la viteza de 2400 bps cu posiblitate de repliere la 1200 bps (CCITT defineşte aceste modemuri cu standardul V.22 bis).

Modemuri rapide pentru viteze de 9600 (standardul CCITT V.32) sau 19200 bps. Standardul V.32 defineşte modemuri (interfeţe de linie) duplex sincron/asincron cu circuite simple (două fire) comutate sau particulare, viteza de 9600 bps.

EDITOARE ŞI FONTURI (I)

ION PARASCHIV şi TIBERIU SPIRCU

Introducere

Matematicienii (şi nu numai ei) obişnuiesc să spună că folosesc pentru a exprima în scris noţiunile, simboluri speciale. Dar ce este oare un simbol ?

Să ne informăm într-o ediţie recentă din "The Oxford Illustrated Dictionary"; găsim:

symbol = written **character** conventionally standing for some object.

Să căutăm deci semnificaţia cuvîntului "character" (caracter). In dreptul său găsim, printre altele:

character = graphic **sign** / distinctive **mark.**

Au apărut deci cuvintele "sign" (semn) şi "mark" (marcă); să vedem ce înseamnă acestea; anume, în ordine alfabetică:

mark = written **symbol / sign**

sign = written **mark** ... / **symbol.**

Este limpede că pe această cale nu vom ajunge nicăieri. Mai ales dacă ţinem seamă că în limba română au fost împrumutate, în decursul vremii, diferite înţelesuri contradictorii pentru anumite cuvinte, ca să nu mai amintim şi despre diverse cuvinte cu acelaşi înţeles. De aceea vom încerca să adoptăm un punct de vedere rigid, definind (pe cît posibil) în mod strict sensurile cuvintelor folosite.

O primă indicaţie despre modul în care trebuie să procedăm este dată de apariţia, în toate cele patru explicaţii de mai sus, în mod sistematic, a cuvintelor legate "written" (scris) şi "graphic" (grafic). De fapt, scopul nostru este de a transmite sau comunica diverse informaţii, iar unul dintre modurile de a face aceasta a fost şi rămîne încă scrisul, desenul.

"Comunicare" şi "informaţie" vor fi, pentru noi, noţiuni fundamentale, deci nu vor fi definite, ci doar explicate prin exemple şi prin conexiunile cu alte noţiuni. Dar, este important să reţinem, aceeaşi comunicare poate transmite diverse informaţii, poate fi "interpretată" în mod diferit.

Un caz particular important, asupra căruia vom reveni în mod repetat, va fi "comunicarea" de la un calculator (unitate centrală) spre un periferic (videoterminal, imprimantă, plotter etc.). Fiecare periferic îşi are propria sa "inteligenţă" cu care "interpretează" în felul său "comunicările" primite de la unitatea centrală.

După cum este bine cunoscut, unitatea elementară de măsură a informaţiei este bitul (cuvîntul bit fiind o prescurtare de la "binary digit" = cifră binară); acesta poate fi asimilat cu o cifră binară, anume cu 0 sau cu 1.

Alternativa 0-1 poate fi interpretată şi ca stins-aprins, gol-plin, fals-adevărat, alb-negru; pentru noi va prezenta importanţă în special ultima interpretare, prin culoare (**alb - negru**, dar uneori negru - alb !).

Bitul fiind o unitate prea mică pentru lucrul efectiv, a fost adoptată, ca unitate practică de măsurare a informaţiei, byte-ul. Vom considera, de cele mai multe ori, un byte ca o secvenţă de opt biţi. Există, evident, $2^8 = 256$ de moduri de a colora (cu alb şi negru) un byte, iar aceste moduri de colorare pot fi puse, evident, în corespondenţă biunivocă cu elementele mulţimii numerelor naturale mai mici decît 2^8, de exemplu aşa:

Să precizăm, pentru început, cîteva noţiuni importante. Mai întîi, prin caracter vom înţelege oricare dintre cele 256 moduri de a colora un byte. Corespondenţa biunivocă de mai sus este realizată de cele două funcţii, inverse una alteia:

caracter $\xrightarrow{\text{ichar}}$ număr natural între 0 şi 255 $\xrightarrow{\text{char}}$ caracter

(Acel număr natural între 0 şi 255 poartă numele de caracter ASCII.)

Apoi, vom considera o mulţime A, finită şi total ordonată (de desene sau imagini grafice), pe care o vom numi alfabet. De exemplu, acest alfabet ar putea fi format din desene ale literelor latine drepte şi înclinate, ale semnelor matematice uzuale şi speciale, ale literelor greceşti. Este necesar să includem în mulţimea A, ca element special, desenul vid. Prin semn vom înţelege oricare dintre elementele acestei mulţimi A.

Ne vor interesa în special funcţiile de forma

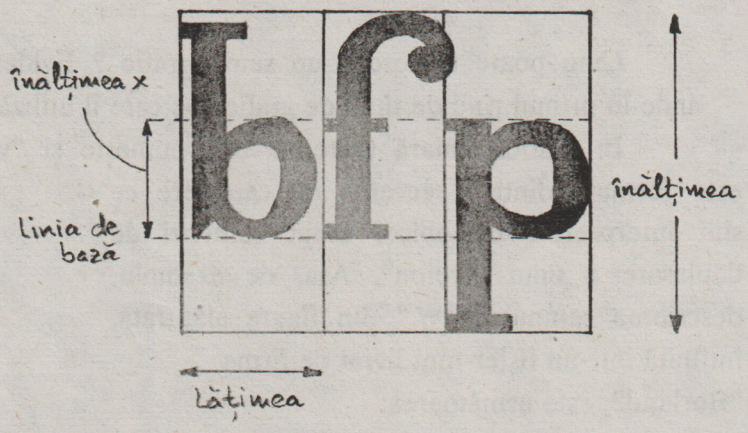
caracter $\xrightarrow{\text{imag}}$ semn din A.

şi folosirea lor în editarea de texte.

Semne grafice - caracteristici generale

Vom considera că semnele grafice sînt încadrate în dreptunghiuri şi că sînt descrise cu doar două culori, alb şi negru.

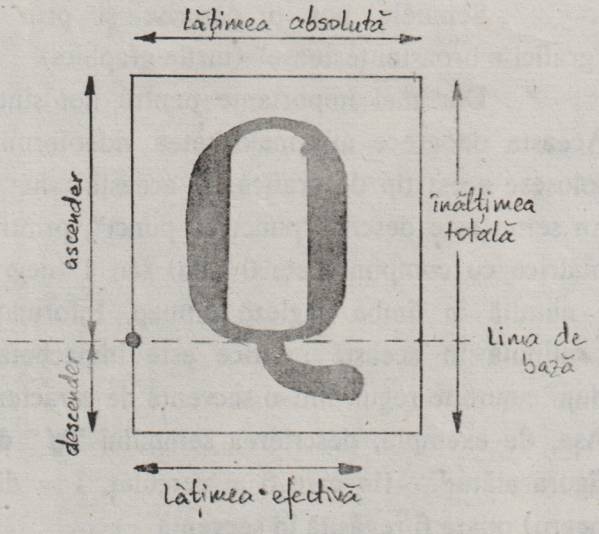
Să prezentăm caracteristicile unui semn, mai întîi aşa cum sînt ele recunoscute în arta grafică tradiţională. Cel mai bine o putem face prin exemple, dintre care trei sînt prezentate în figura alăturată. Punctele îngroşate marchează "originile" celor trei semne.



Să observăm că, de regulă, părţile "negre" ale semnelor sînt aliniate faţă de o aşa-numită "linie de bază" (unele coboară însă şi sub această linie), cea mai mare parte a lor aflîndu-se deasupra acesteia, pînă la aşa-numita "înălţime x" (peste care unele mai trec) ceea ce se observă destul de clar în figură.

Să observăm de asemenea că dreptunghiul semnului din mijloc (litera "f") este depăşit în partea din dreapta sus; acesta este aşa-numitul fenomen de "kerning", destul de important pentru aspectul estetic al scrisului.

Şi în grafica produsă cu ajutorul calculatorului sînt păstrate aproximativ aceleaşi caracteristici; excepţia o constituie fenomenul de "kerning", care este acum obţinut prin considerarea a două lăţimi: una absolută şi alta efectivă. De data aceasta, vom preciza atributele "grafice" ale unui semn (vezi figura alăturată), comune graficii cu segmente şi celei cu puncte (toate aceste atribute fiind numerice):



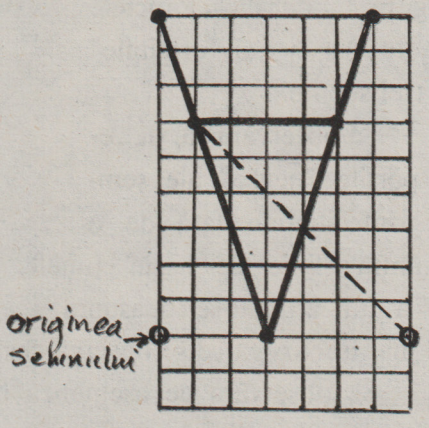
WIDTH = lăţimea absolută
ACTWID = lăţimea efectivă (care nu este întotdeauna mai mică sau egală cu lăţimea absolută a aceluiaşi semn !).
ASC = înălţimea peste linia de bază ("ascender")
DESC = adîncimea sub linia de bază ("descender")
HEIGHT = înălţimea totală (egală cu suma dintre ASC şi DESC).

Să atenţionăm asupra faptului că înălţimea peste linia de bază şi adîncimea sub linia de bază nu sînt determinate doar de partea "neagră" a semnului; mai pot interveni considerente legate de construcţia concretă a aparatului de redare. De asemenea, lăţimea efectivă este determinată şi de considerente de "kerning" ale altor semne.

Semne grafice - descriere

Cum poate fi descris un semn grafic ? Evident, răspunsul la această întrebare depinde în primul rînd de tipul de grafică pe care îl utilizăm.

In grafica liniară (care se mai numeşte şi "vectorială") descrierea unui semn este formată dintr-o secvenţă de caractere ce sînt interpretate de obicei drept comenzi de deplasare a unui "creion". Aşa, de exemplu, descrierea semnului "∀" din figura alăturată, întîlnită într-un fişier-font livrat de firma "Borland", este următoarea:



80 09 83 80 86 89 85 06 81 86 87 00

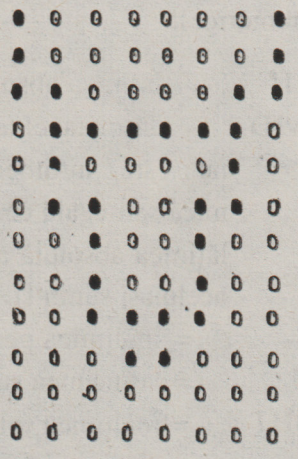
Putem recunoaşte aici, după o oarecare reflecţie, drumul urmat de "creionul" ce descrie semnul; el trece prin punctele

(0,9), (3,0), (6,9), (5,6), (1,6), (7,0).

De asemenea, ne dăm seama uşor care sînt comenzile de coborîre şi ridicare a "creionului".

Semnele pot fi descrise şi prin deplasări relative, în spiritul aşa-numitei "grafici a broaştei ţestoase" (turtle graphics).

Dar mai importante pentru noi sînt descrierile în grafica raster (prin puncte). Aceasta deoarece atît majoritatea videoterminalelor, cît şi imprimantele laser moderne, folosesc acest tip de grafică. In această tehnică, un semn este descris "punct cu punct", printr-o matrice cu componentele 0 (alb) sau 1 (negru) - numită în limba engleză bitmap. Informaţia conţinută în această matrice este împachetată după anumite reguli într-o secvenţă de caractere. Aşa, de exemplu, descrierea semnului "∀" din figura alăturată (în care 0 = cerculeţ, 1 = disc negru) poate fi regăsită în secvenţa



81 81 C3 7E 42 66 24 24 3C 18 00 00

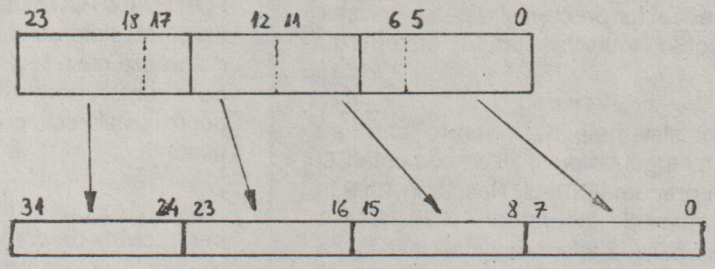
(ca în fişierul-font BIT8X12.FNT din sistemul PAINT_BRUSH) sau în secvenţa

3F 46 3F 7B 46 67 4B 47 4B 47 46 67 3F 7B 3F

(ca în fonturile din sistemul VENTURA, specifice imprimantelor cu laser "Xerox").

Dacă semnificaţia primei secvenţe poate fi recunoscută relativ uşor (fiecărei linii a matricii îi corespunde cîte un byte), nu acelaşi lucru se poate spune despre cea de-a doua. In aceasta semnul este descris, coloană după coloană, prin operaţia de sixelizare.

Procesul de sixelizare constă în transformarea a 24 de biţi consecutivi în 4 bytes (= 32 biţi) consecutivi, conform schemei următoare:



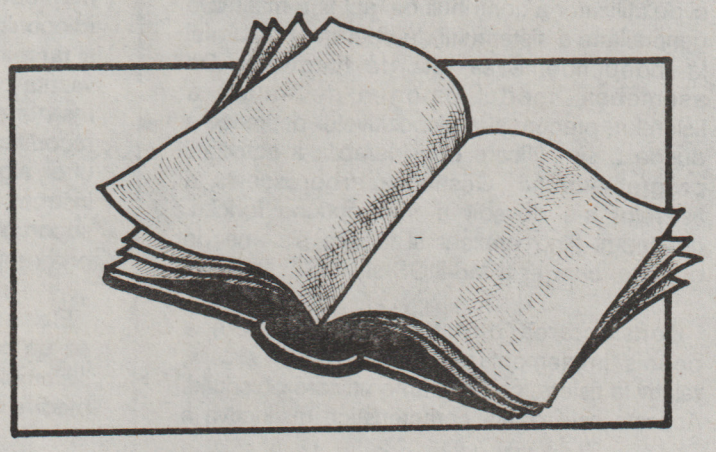
Fiecare grupă de cîte 6 biţi (de "valoare" v cuprinsă între 00h şi 3Fh) se transformă într-un byte de valoare v + 3Fh. Astfel, în urma sixelizării se vor obţine caractere de "valoare" cuprinsă între 63 (3Fh) şi 126 (7Eh).

Să încheiem această primă parte prin a reaminti caracteristicile generale ale unui semn grafic, utilizat în grafica raster:

WIDTH ACTWID ASC DESC HEIGHT BITMAP.

Partea a doua va fi dedicată explicării noţiunii de "font".

Notă. Textul a fost obţinut cu ajutorul unei imprimante laser Xerox4045.



Unix-ul, standardul viitorului in sisteme de operare ?

Aparitia in ultima vreme pe scena informaticii mondiale a unor evenimente deosebite relative la sistemul de operare UNIX, cu potentiale efecte asupra viitorului informaticii, ne-au indemnat sa facem citeva considerente asupra cauzelor aparitiei lor precum si a perspectivelor ce se deschid multdiscutatului sistem de operare.

Putine sint sistemele de operare care au generat de-a lungul timpului atitea comentarii si controverse precum UNIX-ul. Nascut in 1969 in S.U.A. la renumitele laboratoare Bell (filiala a gigantului mondial in telecomunicatii AT&T), ca o adaptare a unui proiect nefinalizat (lansat de ageneral Electric MIT, ce viza partajarea resurselor calculatorului PDP-7 intre doi utilizatori), sistemul cucereste din ce in ce mai multi utilizatori ajungind la finele anului 1988 la respectabila cifra de 1.000.000 instalari. Consideram ca este suficient pentru a ne forma o imagine asupra dinamicii sistemului de operare in anii 1980, sa mentionam ca la inceputul deceniului 8 erau doar in jur de 2.500 de instalari. In prezent nu exista constructor mare care sa nu posede o adaptare proprie a UNIX-ului pe masinile pe care le produce.

Surprinzator este faptul ca UNIX-ul, din punct de vedere tehnic, nu aduce concepte revolutionare. Care sint totusi elementele care au concurat la succesul acestui sistem de operare? Vom enumera citeva dintre acestea, fara a avea pretentia de a le ierarhiza. Sistemul de gestiune a fisierelor oarecum rudimentar, criticat de unii pentru faptul ca structura si continutul fisierelor nu sint controlate de sistem ci de utilizator a contribuit de fapt la o mai mare generalitate a sistemului de operare, precum si la independenta sa fata de hardware. De asemenea, modul omogen de tratare a fisierelor, precum si a dispozitivelor periferice a dus la o simplificare considerabila a activitatii programatorului. Gestiunea arborescenta a fisierelor s-a dovedit a fi o optiune foricita, conceptul fiind prezent si la alte sisteme de operare, cum ar fi MS-DOS si VMS.

Considerarea directoarelor ca fisiere a permis implementarea multor functii sistem, relativ la fisiere, ca programe utilitare obisnuite. Aceasta este o alta caracteristica distinctiva a UNIX- uli, ducind la efectuarea cu usurinta a modificarilor, asigurindu-se in acelasi timp fiabilitatea.

Un alt element de o importanta deosebita in succesul UNIX-ului il constituie limbajul de programare in care a fost scris. Este vorba de limbajul C (inventat de unul din autorul UNIX-ului) care, prin calitatile sale de expresivitate, versatilitate si eficienta s-a impus rapid ca un standard in domeniul limbajelor de programare, alaturi de mai "virstnicii" FORTRAN, COBOL, BASIC. Limbajul C i-a asigurat sistemului de operare, caruia i se datoreaza nasterea, portabilitatea. Practic orice constructor care dispune de un compilator pentru masina sa, poate sa adapteze UNIX-ul cu usurinta.

Spre deosebire de alte sisteme de operare, interpretorul de comenzi Shell nu este o parte a sistemului, ci un program obisnuit, putind fi in consecinta usor de modificat pentru a raspunde diferitelor cerinte. De asemenea, acesta se remarca prin faptul ca din anumite puncte de vedere, poate fi considerat ca un limbaj de programare de nivel inalt, usor extensibil pentru a raspunde unor cerinte de moment ale utilizatorilor. Prin modularitatea sa, data de faptul ca diferitele elemente ale sale sint implementate relativ independent, Shell-ul permite prototipizarea aplicatiilor.

Facilitatea de pipe, adica de captare a iesirii unui program si directarea ei ca intrare in altul, incurajaza inovatia si conexiunile in proiectarea aplicatiilor.

In sfirsit, nu insa in cele din urma, multimea bogata de utilitare cu care este livrat sistemul constituie adevarate instrumente software care fac din UNIX un adevarat mediu de programare de mare productivitate. Programatorul este stimulat spre dezvoltarea de noi instrumente soft mai complexe, pornind de la cele simple (disponibile sub UNIX), incurajind dezvoltarea si nu reinventarea. Munca programatorului este vazuta ca o activitate de creatie, de folosire a instrumentelor soft si nu una rutiniera de recodificare in diferite limbaje de asamblare a unor algoritmi consacrati. De asemenea, prin instrumentele sale soft, UNIX-ul reprezinta un suport pentru intreg ciclul de viata al produselor program.

Elementele mai sus mentionate au contribuit pe de o parte la o mai mare adaptabilitate a sistemului, acesta putind fi usor de integrat in mediile de calcul existente, iar pe de alta parte

au dus la o mare diversitate a adaptarilor elaborate. Livrarea initiala, in cod sursa si gratuit universitatilor, a dus la cresterea popularitatii acestui sistem in mediul universitar. Astfel, noile generatii de utilizatori au fost pregatiti in spiritul UNIX.

Portabilitate si compatibilitate.

Atitudinea producatorilor hard fata de fenomenul UNIX a fost diferita. Noii sositi au vazut in UNIX o sursa bogata de soft fiabil. Lansarea imediata a produselor lor era conditionata doar de existenta unui compilator C si de eforturi minore de adaptare. Consacratii domeniului (vezi IBM) au intrat pe piata UNIX-ului doar din ratiuni economice (si asta destul de tirziu, adica in momentul in care si-au vazut afectate interesele). Utilizatorii au optat pentru UNIX deoarece, chear daca acesta nu le oferea performantele sistemelor de operare "de casa" ale marilor producatori, le asigura insa o oarecare independenta de producator.

Toate acestea, impreuna cu lipsa unei standardizari, au dus la aparitia unei diversitati de implementari UNIX, fapt care are insa implicatii negative asupra campatibilitatii. Astfel, dupa varianta UNIX V7, AT&T anunta la inceputul anilor 1980 o noua implementare, UNIX SYSTEM III la care renunta insa in 1983, pentru implementarea UNIX SYSTEM V. In paralel evolueaza implementarea Universitatii Berkeley, UNIX BSD. Noutatile aduse de aceste doua implementari se refera la amelorarea gestiunii fizice a fisierelor, la dezvoltarea bibliotecii de rutine sistem (mecanisme de comunicare interprocese), precum si a programelor utilitare, evolutiile lor influentindu-se reciproc. Dintre celelalte implementari ale UNIX-ului mentionam: ULTRIX al firmei DEC, HP-XX al firmei Hewlett Packard, foarte popularul XENIX dezvoltat de Microsoft si Santa Cruz Operation, pentru calculatoare personale, A/UX al firmei Apple si nu in ultimul rind, AIX al IBM-ului, care incearca sa supraliciteze facilitatile UNIX-ului in speranta impunerii unui standard (reunind functionalitatile UNIX SYSTEM V cu cele ale UNIX BSD aducind in plus citeva facilitati proprii).

Standardizarea, singura alternativa de progres

Pornind de la premiza ca standardizarea, in conditiile unei adevarate anarhii pe piata UNIX-ului, este singura alternativa de evolutie a propriului sistem, AT&T elaboreaza in 1985 prima versiune a normelor SVID SYSTEM V Interface Definitions). Aceste norme definesc functionalitatile sistemului UNIX SYSTEM V nu insa si modul lor de realizare; se definesc interfetele cu codul sursa si comportamentul modulelor sistem din punct de vedere al programatorului si utilizatorului. Conformitatea unui UNIX ce respecta SVID nu este decit functionala, recompilarea fiind o etapa necesara pentru a asigura compatibilitatea intre doua sisteme de operare UNIX ce respecta SVID-ul. De asemenea, AT&T incearca sa impuna si un standard la nivel de cod binar prin anuntarea (octombrie 1987) hotaririi de a elabora impreuna cu SUN a normelor ABI (Application Binary Interface). ABI este de fapt un standard destinat utilizatorilor prin care acestia vor putea rula (sub DOS de exemplu) direct aplicatiile lor sub orice masina bazata pe un procesor standard (Intel). In acest fel AT&T a reusit intr-o oarecare masura sa monopolizeze piata in continua crestere a UNIX-ului. Astfel la sfirsitul anului 1987 90% din baza instalata (pentru o piata estimata la mai mult de 9 miliarde) apartineau sistemelor UNIX SYSTEM V si descendentului sau pentru calculatoarele personale.

Crearea in mai 1988 (la numai o luna dupa anuntarea de catre AT&T a versiunii 4 a sistemului UNIX SYSTEM V) de catre marii producatori IBM, DEC, Hewlett-Packard, Apollo, Bull, Hitachi, Nixdorf, Philips, Simens (care vad in UNIX un adevarat pericol ce le afecteaza beneficiile si parti ale pietelor) a societatii Open Software Fundation (OSF) reprezinta o atitudine de contracarare a tendintei de monopolizare a AT&T-ului. Scopul declarat al societatii OSF este de a dezvolta un UNIX intr-adevar standard si deschis pornind de la sistemul AIX care este bazat pe UNIX SYSTEM V versiunea 2 al IBM-ului.

De fapt se urmareste dezvoltarea unui mediu de programare bazat pe UNIX cu eventuale facilitati de retea, baze de date relationale si suport pentru limba nationala. Dezvoltarea produselor OSF fiind bazate pe tehnologiile existente UNIX-ul avea sa fie deci mobilul declansarii mult preconizatului razboi al gigantilor AT&T si IBM.

Privarea AT&T de dreptul de a-si pune propriul sistem ca baza de plecare al proiectului OSF a dus la o riposta pe masura si anume crearea (in octombrie 1988) unei diviziuni AT&T, numita UNIX (oarecum autonoma financiar, cu capital deschis altor firme care sprijina AT&A) dedicata in totalitate dezvoltarii

sistemului UNIX SYSTEM V. Aliatii AT&T-ului, care nu vor sa renunte la standardul UNIX SYSTEM V deoarece doresc sa sustina clientii lor care au investit destul de mult in acest sistem, sint: Control Data, Fujitsu, Gould, ICL, Intel, Motorola, Olivetti, NCR Prime Sun Microsystems. Astfel, comunitatea informatica mondiala s-a scindat in 3 grupari, cele 2 tabere "beligerante" OSF si AT&T cu aliatii sai si partea mai prudenta care se situeaza intr-o pozitie de expectativa.

Aceste eforturi de standardizare au loc in contextul intessificarii activitatilor de acelasi gen a altor organisme internationale. Astfel, puternica organizatie internationala IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.) defineste normele POSIX (Partable Operating Systems Interface for Computing Environment). Specificatiile IEEE 1003.1 ale POSIX-ului au fost aprobate de alte organisme de standardizare (ANSI in 1986 si ISO). POSIX-ul, cu unele exceptii, este identic cu SVID-ul AT&T. Un alt organism international care va avea un rol important in definirea standardelor relative la UNIX este organizatia X/Open. Scopul declarat al organizatiei este de a dezvolta sisteme deschise (independente de producator) care sa devina standarde multi-vinzator. Astfel organizatia apara interesele utilizatorului, eliberindu-l de dependenta de un anumit echipament. Infiintata in 1984 de 5 constructori: Bull, Siemens, Olivetti, ICL, Nixdorf, organizatia reuneste astazi un numar apreciabil de firme (peste 100) reprezentind 15 mari producatori de hard intre care: AT&T, Bull, DEC, Fujitsu, HP, IBM, Olivetti, Philips, Siemens, Sun, Unisys; producatori de soft: Lotus Microsoft, Oracle, Palational Technology etc.), societati de servicii si utilizatori. Normele X/Open relative la portabilitate numite CAE (Common Application Environment) se sprijina in principal pe SVID.

Perspective

Viitorul UNIX-ului va depinde de solutiile pe care le va oferi, celor doua mari deziderate ale momentului in domeniu: integrare si unificare interfete. Relativ la primul element un rol important il are raportul dintre UNIX si sistemele de operare "de casa" (vezi OS/2 pentru IBM, VMS pentru DEC) ale marilor producatori. In acest sens prevedem trei tentinte:

Prima se refera la posibilitatea formarii sistemelor de operare "de casa", insa dupa preluarea controlului pietei UNIX-ului (dat de succesul proiectului OSF). Aceasta posibilitate, desi ar avantaja consacratii domeniului, este mai putin probabila tinind cont de tendinta de integrare si deschidere.

A doua tendinta este de promovare a unui UNIX deschis conform cu principalele specificatii de standardizare (OSF, SVID, X/Open, POSIX) care insa sa inglobeze facilitatile sistemelor de operare "de casa". Noua versiune (a 3-a) a sistemului de operare Ultrix- 32 (lansate de DEC in toamna lui1988) se incadreaza in aceaste tendinta. Astfel, conform declaratiilor DEC-ului, noua versiune este prima implementare UNIX care respecta standardul IEEE, POSIX, SVID-ul, specificatiile de nivel 0 ale OSF si standardul de portabilitate X/Open. De asemenea, prin caracteristicile sale, noua versiune este foarte apropiata de ultima versiune a sistemului de operare.

A treia tendinta ar putea fi enuntata: integrare prin unificarea interfetelor. Aceasta ar consta din coexistenta tuturor sistemelor de operare care insa la nivel utilizator ar avea o singura interfata standardizata. O abordare in acest sens se observa la firma DEC care pe linga incercarea de a apropia (la nivel de facilitati) cele doua sisteme (ULTRIX si VMS) realizeaza si conectarea VMS/Ultrix (printr-un protocol de retea de tip TCP/IP), preconizind implementarea interfetei de tip X-Windows XUI (X User Interface) pe sistemul de operare VMS. De asemenea, preocuparile de elaborare a sistemelor duale UNIX/MS-DOS, se inscriu in aceasta tendinta.

Intr-o astfel de analiza nu trebuie desconsiderate aspectele de natura economica. Consideram astfel ca viitorul UNIX-ului va depinde in principal de cele patru orientari de standardizare OSF, AT&T, POSIX, X/Open insa in mare masura el va fi decis de lupta de influenta a celor doua tabere OSF, pe de o parte si AT&T, pe de alta parte.

In disputa sa cu OSF, AT&T are un atu important de natura economica si anume incheierea cu armata aerului americana (la numai citeva zile dupa anuntarea infiintarii diviziunii UNIX Inc.) a unuia din contractele secolului in valoare de 929 milioane dolari. Una din clauzele contractului prevede ca toate masinile beneficiarului sa functioneze sub sistemul de operare UNIX SYSTEM V care sa fie compatibil cu toate sistemele de operare UNIX eterogene, existente in armata americana.

Aplicatii grafice pe calculatoare personale

Aparute in 1981, calculatoarele personale au cunoscut o dezvoltare deosebita atit in ceea ce priveste partea de hardware, cit si programele scrise pentru aceste masini. De la inceput s-a constatat ca prezentarea grafica a rezultatelor programelor prezinta numeroase avantaje, intelegere mai rapida, forma atractiva de prezentare, ceea ce a condus la importante eforturi in realizarea si dezvoltarea adaptoarelor grafice si a dispozitivelor periferice grafice.

Avind in vedere faptul ca performantele aplicatiilor grafice (viteza, rezolutie, numar de culori, etc) sint strins legate de performantele sistemului folosit precum si a dispozitivelor periferice, consideram necesara o scurta prezentare a procesoarelor ce echipeaza calculatoarele personale din familia IBM (PC, XT, AT si PS/2) precum si a tipurilor de echipamente grafice cuplate la acestea: imprimante, plottere, scannere, digitizoare.

Procesoare

8086 echipeaza calculatoarele IBM PC, XT si PS/2 Model 30. Acest procesor lucreaza in mod real, adica este destinat sa execute un singur proces la un moment dat. Nu exista nici o protectie intre o parte a memoriei si alta. Poate adresa direct pina la 1 MB de memorie, iar adresa specificata in limbajul de asamblare corespunde cu adrese fizice de memorie. Viteza maxima de lucru este de 10 MHz.

80286 echipeaza sistemele de tipul IBM AT, PS/2 Model 50 si PS/2 Model 60. Acest procesor poate lucra in mod real ca si 8086, dar are si un mod protejat, in care mai multe procese pot fi executate concurent, memoria utilizata de un proces fiind protejata de cea folosita de un alt proces. Procesorul poate adresa pina la 16 MB de memorie, adresa specificata necorespunzind direct cu adrese fizice de memorie. Este un procesor pe 16 biti, cu viteza maxima de lucru de pina la 16 MHz.

80386 echipeaza masinile din familia IBM PS/2 Model 80. Este un procesor pe 32 de biti, continind toate facilitatile procesorului 80286 si aceleasi moduri de lucru. In plus, poate adresa pina la 4 GB de memorie, iar viteza de lucru ajunge pina la 33 MHz.

Coprocesoarele aritmetice 8087, 80287 si 80387

Sint procesoare specializate, destinate efectuarii calculelor matematice mult mai rapid decit procesoarele din familia 86. In plus, aceste calcule sint efectuate simultan cu executia procesorului principal. Coprocesoarele 80287 si 80387 pot lucra si in mod protejat, iar 80387 are un set de instructiuni deosebit de puternic fata de celelalte doua.

Indiferent de masina pe care ruleaza, sistemul de operare DOS (PC-DOS sau MS-DOS) lucreaza numai in modul real. Modul protejat al procesoarelor 80286 si 80386 este folosit de sistemele de operare UNIX, Microsoft XENIX, OS/2 si MOS (Modular Operating System, numai pentru 80386).

Adaptoare grafice

Aparut la IBM in 1984, primul adaptor grafic care s-a impus ca standard a fost cel numit CGA (Color Graphics Adapter). Rezolutia acestui adaptor (320x200 pixeli in 4 culori sau 640x200 in 2 culori) este departe de a oferi utilizatorilor posibilitatea realizarii unor aplicatii grafice complexe. De asemenea, numarul maxim de culori disponibile simultan pe ecran, patru, este mic.

Urmatoarele adaptoare grafice, EGA (Enhanced Graphics Adapter) si VGA (Video Graphics Array), care de asemenea s-au impus ca standarde, au o rezolutie mult mai buna (640x350 la EGA si 640x480 la VGA) si un numar mult mai mare de culori (16 dintr-o paleta de 64 la EGA si 16 dintr-o paleta de 256k la VGA). Desi aceste adaptoare reprezinta un salt calitativ remarcabil comparativ cu CGA, nici ele nu sint inca la nivelul cerut de aplicatiile unde fidelitatea imaginii este foarte importanta, de exemplu la procesare de imagini, simulari de procese complexe. Pentru aceste aplicatii, IBM dezvolta in continuare adaptoarele grafice, un exemplu fiind AGA (Advanced Graphics Adapter) cu o rezolutie de 1024x768.

Alte adaptoare grafice utilizate sint: Color Metric 20 Card, cu o rezolutie de 2000x484 si 100 de culori; Hercules Color Graphics Card, cu 16 culori din 64 si o rezolutie de 720x348 si, in plus, cu posibilitatea definirii de catre utilizator a unui set de 3072 de caractere (o extensie a codului ASCII).

Pentru aplicatii grafice complexe s-au realizat adaptoare grafice dedicate cu o rezolutie exceptionala, cele mai bune rezolutii intilnite depasind nivelul de 4096x4096.

Imprimante

O imprimanta grafica este considerata ca avind o rezolutie buna daca aceasta depaseste 180 dpi (puncte pe inch, in engleza dots per inch). Imprimantele cu laser pot ajunge pina la 300 dpi sau chiar la 600 dpi, tinzind sa devina comparabile cu cele mai moderne masini de tiparit).

Scannere

Acestea sint dispozitive destinate preluarii imaginilor de pe fotografii. Imaginile, rasterizate la o rezolutie care depinde de calitatea scanner-ului, sint introduse in fisiere ce pot fi apoi prelucrate de diverse programe (editoare grafice, pachete de desktop publishing). Imaginile obtinute pot fi vizualizate pe display sau imprimanta. Marea majoritate a scanner-elor au o rezolutie de 300 dpi, diferenta calitativa intre ele fiind data de viteza de parcurgere a imaginii. Un model foarte performant este Page Reader Model 245, ce poate fi utilizat atit pe calculatoare IBM, cit si Macintosh. Acesta poate parcurge o pagina de 27x20 cm in 30 de secunde.

Digitizoare

Calitatea acestora este data de numarul de functii predefinite puse la dispozitia utilizatorului (de catre driver-ul livrat odata cu echipamentul) precum si de rezolutie. Cele mai performante digitizoare au un set de 100-150 de functii predefinite, ceea ce faciliteaza mult lucrul cu acestea, iar rezolutia poate ajunge pina la 100 de puncte distincte de digitizare pe centimetru.

Alte dispozitive folosite in aplicatiile grafice sint tableta grafica, mouse-ul, joystick-ul.

Firmele mari, producatoare de periferice grafice, ale caror produse s-au impus ca standarde, sint: IBM, EPSON, TOSHIBA, Xerox, HEWLETT-PACKARD.

Aplicatii grafice

Produsele software de aplicatii grafice pot fi impartite aproximativ in urmatoarele categorii:

Editoare grafice

In cadrul acestei clase, produsul care se detaseaza net fata de celelalte editoare prin facilitatile deosebite puse la dispozitia utilizatorilor este AutoCAD, produs de firma americana AutoDesk. Ultima versiune a acestui editor este deja foarte utilizata, aceasta raspindire datorindu-se si numarului foarte mare de drivere pentru dispozitive periferice oferite de program (peste 100). Facilitatile acestui editor, destinat in special proiectarii asistate de calculator, sint, in mare:

- trasare in doua si trei dimensiuni, in numeroase sisteme de coordonate si tipuri de proiectii;
- selectarea oricarui sistem de masura si a dimensiunii paginii de desen;
- localizarea obiectelor prin referinta la alte obiecte;
- marirea sau micsorarea desenelor (zoom);
- editarea de simboluri;
- numeroase tipuri de linie de trasare si culori;
- scalari si rotatii ale obiectelor selectate;
- numeroase tipuri de fisiere de desen, fisiere ce pot fi importate si de catre alte programe grafice, precum si posibilitatea importarii de catre AutoCAD de fisiere create cu alte programe;
- umplerea poligoanelor cu diverse stiluri de interior;
- text, cu peste 60 de tipuri de caractere, in alfabetele latin, chirilic, grec, simboluri matematice, meteorologice, astronomice, muzicale, cu facilitati deosebite in ceea ce priveste dispunerea acestora pe suprafata de desen;
- cotari automate ale obiectelor selectate;
- atribute de vizibilitate, prioritate, culoare, stil, atasate obiectelor si posibilitatea editarii facile a acestor atribute;

- introducerea unui desen "de mina", cu ajutorul unui dispozitiv grafic de intrare: tableta grafica, mouse;

- salvarea imaginilor editate in fisiere;

- trasari de curbe, suprafete si polilinii;

- facilitati deosebite de trasare in 3D, de exemplu crearea unui obiect 3D dintr-unul 2D, eliminarea liniilor ascunse, simularea fotografierii cu lentile de distanta focala variabila (teleobiectiv sau "fish-eye"), cu specificarea uneia sau mai multor surse de lumina, realism vizual, iluminari, umbriri;

- crearea de macroinstructiuni cu ajutorul limbajului de programare AutoLISP.

Pe linga acest editor, care incorporeaza un volum foarte mare de munca si dispune de un suport matematic puternic, exista si multe alte editoare grafice, de exemplu Freelance 2 Plus, realizat de firma Lotus, care nu dispune de diversitatea mare de comenzi a AutoCAD-ului, dar, in schimb, este usor de folosit, si pentru desene simple sau rezolvarea unor probleme curente de vizualizare grafica a suprafetelor (de exemplu in grafica economica), este preferabil acelui editor foarte complex.

Freelance este un editor 2D, care, in ceea ce priveste complexitatea problemelor abordate se apropie de partea 2D a AutoCAD-ului numai in domeniul introducerii si manipularii textului, avind un numar remarcabil de tipuri de text, care poate fi afisat pe ecran sau tiparit intr-o mare varietate de forme. Contine, de asemenea, o biblioteca de desene simple care pot fi inserate in desene mai complexe create de utilizatori.

Alte editoare grafice cu succes comercial sint Microsoft Paint, Paintbrush, Deluxe Paint, MiniCAD 2, Generic CAD, si multe, multe altele.

Desktop Publishing

Sub aceasta denumire, pentru care nu am gasit inca o traducere acceptabila in limba romana, se inscriu programele care utilizeaza calculatoarele pentru realizarea de publicatii (ziare, reviste, reclame, documente personale), parcurgind toate etapele tipografiei clasice:

- scrierea documentului, care se realizeaza de catre autor cu ajutorul unui procesor de texte;

- editarea/revizuirea textului; editorul efectueaza modificari ale textului initial, apoi revizuieste materialul, eventual de mai multe ori, pina cind, de comun acord cu autorul, considera documentul ca ajuns intr-o stare finala;

- inserarea textului in pagina; operatorul introduce textul manuscrisului in calculator, tinind cont de instructiunile marginale ale editorului privind dimensiunea literelor, tipul de text, precum si numarul de coloane de pe pagina si lungimea fiecarei coloane;

- ilustrarea; un desenator sau un artist grafician creeaza diagrame, grafice, desene diverse sau preia o fotografie cu ajutorul unui scanner pentru ilustrarea articolului;

- design-ul paginii se realizeaza prin specificarea cu ajutorul liniilor desenate pe macheta, a locului ocupat de fiecare coloana, lungimea si latimea ei, precum si a zonelor pentru ilustratii. De regula si aceasta faza presupune mai multe revizuiri;

- machetare; cind totul este gata, cu ajutorul unor tehnici speciale se realizeaza macheta paginii din viitoarea publicatie, care reprezinta negativul acestei pagini;

- tiparirea; macheta astfel obtinuta este tiparita in tirajul dorit;

Cel mai performant si utilizat produs din categoria desktop publishing este Xerox Ventura Publisher, realizat de firma Xerox pentru microcalculatoare IBM PC.

Acest program realizeaza toate etapele tipografiei clasice, mult mai usor, mai repede si pe echipamente mult mai ieftine. Singura diferenta o constituie tirajul redus comparativ cu metodele clasice. Programul este compatibil cu un numar mare de procesoare de text (WordStar, Word Perfect, Word, Multimate) si editoare grafice (AutoCAD, Paintbrush, Windows Paint).

Alte programe desktop publishing mult utilizate sint: PageMaker, XPress, Super Paint, Publish It.

Worksheet grafic

Produsele worksheet sint destinate aplicatiilor in domeniul financiar-contabil. Cu ajutorul lor se editeaza de exemplu: tabele de profituri si pierderi, analiza vinzarilor, buget, salarii, date personale si sute de alte aplicatii posibile. Datele sint introduse de catre operator in celule, o celula fiind la intersectia dintre o linie si o coloana in cadrul unui tabel. Unele celule pot fi definite ca relatii intre doua sau mai multe celule introduse anterior, un exemplu fiind o celula de total obtinuta prin insumarea tuturor celulelor dintr-o coloana.

Aceste produse utilizeaza grafica pentru prezentarea datelor din tabel intr-o forma mai atractiva. Lotus 1-2-3 realizat, de catre firma Lotus, este produsul cel mai reprezentativ din aceasta clasa, realizeaza numeroase tipuri de grafice economice, diagrame, etc. Un alt produs Worksheet foarte raspindit este Quattro, apartinind firmei Borland International.

Alte produse

Un produs foarte utilizat pentru realizarea de prezentari publicitare este Story Teller. Acest produs contine o puternica baza de desene care impreuna cu desenele realizate de catre utilizator pot concura la realizarea unui scenariu de reclama. Produsul contine de asemenea facilitati atractive de schimbare a cadrelor. El pune la dispozitia utilizatorului imaginativ un mare numar de tipuri de text.

Animatia pe calculator este un alt domeniu in care se depun eforturi deosebite datorita modului laborios in care se realizeaza filmele de animatie in prezent, si anume prin desenarea fiecarui cadru in parte.

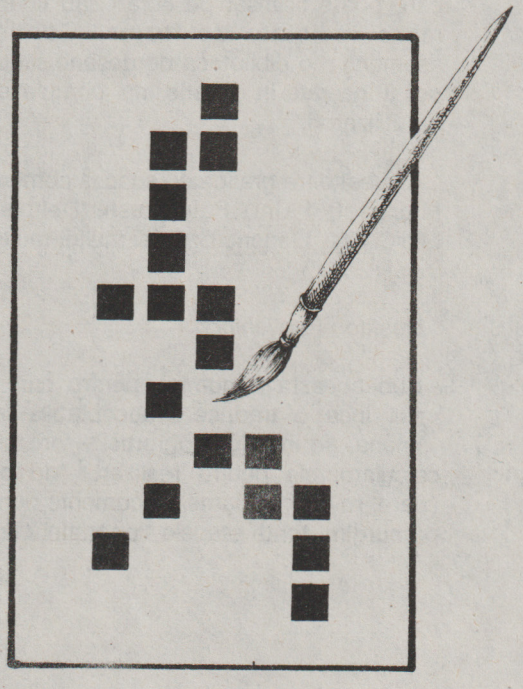
Firma Apple detine un produs pentru realizarea automata a filmelor de desene animate intitulat Video Works. Acest produs preia desene realizate cu un editor grafic si le monteaza intr-un scenariu de film, cu numeroase facilitati din domeniul filmului cum ar fi: selectie de secventa, mixaje, modificarea de obiecte pentru obtinerea efectului de animatie, etc.

Biblioteci grafice

Pe linga aceste aplicatii puse la dispozitia utilizatorilor, orice limbaj de nivel inalt contine si o biblioteca grafica.

Reprezentative in acest sens sint bibliotecile compilatoarelor Microsoft C V5, Turbo C si Turbo Pascal. Pe linga bibliotecile compilatoarelor s-au realizat si biblioteci independente, ale caror rutine pot fi apelate de regula din mai multe limbaje de nivel inalt. Functiile bibliotecilor grafice pot apartine urmatoarelor categorii:

- rutine pentru configurare: selecteaza modul grafic dorit si stabilesc zonele de memorie pentru scrierea si afisarea imaginilor;
- rutine pentru stabilirea coordonatelor desenului (spatiul utilizator) si zona activa din ecran (spatiul dispozitiv);
- rutine pentru stabilirea paletei de culori;
- rutine pentru stabilirea atributelor: culoare de trasare, stil de linie, grosime linie etc;
- rutine de trasare: linie, arc, elipsa, polilinie, rutine de umplere a unui contur etc;
- rutine pentru afisarea textului;
- drivere si rutine pentru copierea imaginii grafice la imprimanta;
- rutine pentru gestiunea memoriei ecran.



Structuri

Vom incerca in cele ce urmeaza sa abordam impreuna citeva aspecte legate de implementarea grafurilor in programele aplicative.

Problema tratata in acest exemplu nu este nici cea mai complexa si nici cea mai reprezentativa in domeniu. Cu ajutorul ei insa, vrem sa oferim tinerilor informaticieni o imagine a felului in care probleme bine fundamentate din punct de vedere teoretic necesita in practica gasirea unor noi solutii care sa le rezolve. Acest lucru este impus in principal de catre doi factori:

- restrictiile de resurse ale sistemelor de calcul,
- caracterul dinamic al problemelor.

Asemenea probleme concrete sint cele legate de manipularea grafurilor orientate. In intreg domeniul exista numerosi algoritmi si structuri de date corespunzatoare lor. Insa, in cazul unei probleme practice ne putem intilni cu situatii in care graful curent are un numar variabil de noduri si implicit de arce.

Este evident ca in acest caz nu mai putem avea pretentia ca structura de date ce reprezinta graful sa fie matricea sa de adiacenta. Un astfel de obiect este bine sa fie modelat printr-o structura de date dinamica care sa asigure o folosire eficienta a memoriei interne.

Inainte de a trece la problema propriu-zisa si la rezolvarea ei, mentionam ca solutia a fost implementata in limbajul Turbo C (Versiunea 2.0).

Structura pe care o propun este lista de obiecte. Fiecare obiect contine la rindul lui urmatoarele:

- informatia utila a unui nod din graf,
- lista de pointeri catre nodurile atinse de arce care pleaca din nodul curent.

In limbajul C putem defini aceasta structura astfel:

```
struct Node { int info; struct NodeList *node; struct Node *next; }

struct NodeList { struct Node *node; struct NodeList *next; }
```

Un graf este reprezentat printr-o lista de tip NodeList si va fi indicat printr-un pointer catre inceputul listei.

Problema

Sa se scrie o rutina C care sa furnizeze toate drumurile intre doua noduri ale unui graf.

Rezolvarea

Va propunem o solutie mai putin obisnuita, si anume o rutina care "intoarce" la fiecare apel al ei un alt drum decit cele returnate anterior.

Structura care va retine drumul este o lista dublu inlantuita de forma:

```
struct Path { struct Node *node; struct NodeList *choice; struct Path *back; struct Path *next; }
```

Pentru un pointer de forma: struct Path *curr;

curr->choice este un pointer catre elementul din lista back->node->adjacent care corespunde arcului dintre back->node si curr->node.

Pentru rezolvarea problemei s-a adoptat o solutie de tip backtrack.

La sfirsitul cautarilor, dupa epuizarea tuturor posibilitatilor, rutina va intoarce un pointer NULL.

Variabile

flag este un indicator folosit pentru a distinge prima trecere prin rutina de urmatoarele; **begin** si **end** sint inceputul si respectiv sfirsitul listei care va contine un drum intre A si B. Intotdeauna vom avea: begin->node == A si end->choice == B; **new** si **aux** sint variabile auxiliare.

Listingul functiei **path_between()** este prezentat in continuare. Pe cei intrigati de folosirea instructiunii *goto* ii trimitem la ... celebrul articol ""GOTO Considered Harmful" Considered Harmful" apartinind unui programator adevarat, Frank Rubin. De altfel asupra acestui subiect vom mai reveni in paginile revistei noastre.

```
struct Path *path_between (struct Node *A, struct Node *B) {

        static int flag = 0;

        static struct Path *begin, *end;
        struct Path *new;
        struct NodeList *aux;


          Am mai gasit drumuri intre A si B ?
                  flag = 1 --- Da.
                  flag = 0 --- Nu.
        */

        if (flag = - 1)
                goto point;
         new = calloc (1, sizeof (struct Path));
        new->node  = A;
        new->choice = A->adjacent;

        begin = end = new;

        while (TRUE) {
                aux = end->choice;
                if (aux == NULL) {
                        /*
                          Drumul curent, retinut in lista begin ->...->end,
                          nu mai poate fi continuat
                        */

                        if (begin == end) {
                                flag = 0;
                                free (begin);
                                return (NULL);
                        }
                        else {

                                /* backtrack */
```

```
                    new = end->back;
                    free (end);
                    end = new;
                point:
                    end->choice = (end->choice)->next;
                    end->next   = NULL;
                }
        }
        else {
                if (aux->node == B) {
                    flag = 1;
                    return (begin);
                }

                /* Adaugam un nou nod pe drumul de la A la B. */

                new = calloc (1, sizeof (struct Path));

                end->next   = new;
                new->node   = aux->node;
                new->choice = (aux->node)->adjacent;
                new->back = end;
                end       = new;
        }
}
```

In lumea informaticii de astazi exista foarte multe limbaje de programare si fiecare dintre ele isi au adeptii lor infocati .Dintre ele se distinge insa fara nici o indoiala limbajul de programare de nivel inalt TURBO C,care ofera pe linga fiabilitate si o usurinta deosebita in invatarea si folosirea lui.Aceste facilitati se datoreaza atit acelui asa numit Mediu de Dezvoltare Integrata(Integrated Development Environment)care permite realizarea compilarii linkeditarii,rularii si depanarii programelor numai prin folosirea meniurilor cit si datorita bogatiei librariilor de functii de care aceasta versiune a compilatorului le ofera.

Va oferim aici un cod sursa pentru demonstrarea capacitatiilor grafice ale limbajului TURBO C pe calculatorul IBM PC sau compatibile.

[TURBO C is a trademark of Borland International]

```
/*    DEMONSTRATIE DE GRAFICA PE CALCULATOR IN
        LIMBAJUL  TURBO C

*/

#ifdef __TINY__
#error Programul nu ruleaza in modelul de memorie TINY
#endif

#include <dos.h>
#include <math.h>
#include <conio.h>
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <stdarg.h>

#include <graphics.h>

#define ESC     0x1b            /* Definesc tasta escape                */
#define OFF     0
#define PI      3.14159

int    GraphDriver;             /* Driverul Grafic                      */
int    GraphMode;               /* Valoarea modului grafic              */
double AspectRatio;             /* Cum arata un pixel pe ecran          */
int    MaxX, MaxY;              /* Rezolutia maxima a ecranului         */
int    MaxColors;               /* Numarul maxim de culori disponibile  */
int    ErrorCode;               /* Raporteaza erori grafice             */
struct palettetype palette;     /* Folosit ptr.citirea inf. despre paleta*/

/*                                                                      */
/*      Functiile prototip                                              */
/*                                                                      */

void Initial(void);
void RandomBars(void);
void ColorDemo(void);
void PieDemo(void);
void PutPixelDemo(void);
void PutImageDemo(void);
void Pause(void);
void MainWindow(char *header);
void StatusLine(char *msg);
void changetextstyle(int font, int direction, int charsize);
void DrawBorder(void);
int gprintf(int *xloc,int *yloc,char *fmt,...);


/*                                                                      */
/*      Functia main                                                    */
/*                                                                      */

int main()
{

  Initial();                    /*Pune sistemul in modul grafic         */
  ColorDemo();                  /* Porneste demonstratia                */
  PutPixelDemo();
  RandomBars();
  PieDemo();
  closegraph();                 /* Revin la modul text                  */
```

```
  return(0);
}

/*                                                                    */
/*      INITIAL:Initializeaza sistemul grafic si raporteaza erorile   */
/*      intervenite.                                                  */
/*                                                                    */

void Initial(void)
{
  int xasp, yasp;

  GraphDriver = DETECT;                 /* Auto-detectie             */
  initgraph( &GraphDriver, &GraphMode, "" );
  ErrorCode = graphresult();            /* Citeste rezultatul initializarii*/
  if( ErrorCode != grOk ){              /* A aparut eroare in timpul init*/
    printf(" Eroare de sistem grafic: %s\n", grapherrormsg( ErrorCode ) );
    exit( 1 );
  }

  getpalette( &palette );               /* Citeste paleta de culori  */
  MaxColors = getmaxcolor() + 1;        /* Citeste numarul maxim de culori*/

  MaxX = getmaxx();
  MaxY = getmaxy();                     /* Citeste dimensiunea ecranului*/

  getaspectratio( &xasp, &yasp );       /* Citeste aspect-ul de hardware*/
  AspectRatio = (double)xasp / (double)yasp; /* Citeste factorul de corectie*/

}


/*                                                                    */
/*      RANDOMBARS: Afiseaza bare aleatoare                           */
/*                                                                    */

void RandomBars(void)
{
  int color;

  MainWindow( "Bare Aleatoare" );
  StatusLine( "Esc aborteaza sau apasa o tasta..." ); /* Pune mesaj jos  */
  while( !kbhit() ){                    /* Pina la tastare...        */
    color = random( MaxColors-1 )+1;
    setcolor( color );
    setfillstyle( random(11)+1, color );
    bar3d( random( getmaxx() ), random( getmaxy() ),
           random( getmaxx() ), random( getmaxy() ), 0, OFF);
  }

  Pause();                              /* Pauza ptr. raspunsul utilzat */

}


/*                                                                    */
/*      COLORDEMO: Afiseaza paleta de culori.                         */
/*                                                                    */

void ColorDemo(void)
{
  struct viewporttype vp;
  int color, height, width;
  int x, y, i, j;
  char cnum[5];

  MainWindow( "Demonstratie de culori" );  /* Afiseaza numele dem.     */

  color = 1;
  getviewsettings( &vp );               /* Citeste dimensiunea window-ului*/
  width  = 2 * ( (vp.right+1) / 16 );   /* Citeste dimensiunea dreptunghi*/
  height = 2 * ( (vp.bottom-10) / 10 );

  x = width / 2;
  y = height / 2;       /* Margine     */

  for( j=0 ; j<3 ; ++j ){               /* Ciclu ptr. rind     */

    for( i=0 ; i<5 ; ++i ){             /* Ciclu ptr. coloana          */
```

```
      setfillstyle(SOLID_FILL, color);  /* Coloreaza hasurile   */
      setcolor( color );                /* Aceeasi culoare ptr. margine */

      bar(x, y, x+width, y+height );    /* Deseneaza dreptunghiul       */
      rectangle( x, y, x+width, y+height );  /* Contureaza dreptunghiul */

      if( color == BLACK ){             /* Daca a fost negru...         */
        setcolor( WHITE );              /* Pune conturul alb    */
        rectangle( x, y, x+width, y+height );
      }

      itoa( color, cnum, 10 );          /* Converteste numarul in ASCII */
      outtextxy( x+(width/2), y+height+4, cnum );  /* Arata nr. culorii */

      color = ++color % MaxColors;      /* Treci la culoarea urmatoare  */
      x += (width / 2) * 3;
    }                           /* Sfirsitul ciclului pe rind           */

    y += (height / 2) * 3;
    x = width / 2;

    }                                   /* Sfirsitul ciclului pd coloana*/

  Pause();                              /* Pauza ptr. raspuns    */

}


/*                                                                      */
/*      PIEDEMO: Afiseaza o diagrama in "felii de placinta".            */
/*                                                                      */

#define adjasp( y )     ((int)(AspectRatio * (double)(y)))
#define torad( d )      (( (double)(d) * PI ) / 180.0 )

void PieDemo(void)
{
  struct viewporttype vp;
  int xcenter, ycenter, radius, lradius;
  int x, y;
  double radians, piesize;

  MainWindow( "Felii de Placinta");

  getviewsettings( &vp );               /* Citeste viewport-ul curent   */
  xcenter = (vp.right - vp.left) / 2;   /* Centreaza orizontal  */
  ycenter = (vp.bottom - vp.top) / 2+20;/* Centreaza vertical   */
  radius  = (vp.bottom - vp.top) / 3;   /* Va acoperi 2/3 din ecran     */
  piesize = (vp.bottom - vp.top) / 4.0;

  while( (AspectRatio*radius) < piesize ) ++radius;

  lradius = radius + ( radius / 5 );    /* Etichete plasate 20% mai departe*/

  changetextstyle( TRIPLEX_FONT, HORIZ_DIR, 4 );
  settextjustify( CENTER_TEXT, TOP_TEXT );
  outtextxy( MaxX/2, 6, "Aceasta este o diagrama" );
  changetextstyle( TRIPLEX_FONT, HORIZ_DIR, 1 );
  settextjustify( CENTER_TEXT, TOP_TEXT );

  setfillstyle( SOLID_FILL, RED );
  pieslice( xcenter+10, ycenter-adjasp(10), 0, 90, radius );
  radians = torad( 45 );
  x = xcenter + (int)( cos( radians ) * (double)lradius );
  y = ycenter - (int)( sin( radians ) * (double)lradius * AspectRatio );
  settextjustify( LEFT_TEXT, BOTTOM_TEXT );
  outtextxy( x, y, "25 %" );

  setfillstyle( WIDE_DOT_FILL, GREEN );
  pieslice( xcenter, ycenter, 90, 135, radius );
  radians = torad( 113 );
  x = xcenter + (int)( cos( radians ) * (double)lradius );
  y = ycenter - (int)( sin( radians ) * (double)lradius * AspectRatio );
  settextjustify( RIGHT_TEXT, BOTTOM_TEXT );
  outtextxy( x, y, "12.5 %" );

  setfillstyle( INTERLEAVE_FILL, YELLOW );
  settextjustify( RIGHT_TEXT, CENTER_TEXT );
  pieslice( xcenter-10, ycenter, 135, 225, radius );
  radians = torad( 180 );
```

```
  x = xcenter + (int)( cos( radians ) * (double)lradius );
  y = ycenter - (int)( sin( radians ) * (double)lradius * AspectRatio );
  settextjustify( RIGHT_TEXT, CENTER_TEXT );
  outtextxy( x, y, "25 %" );

  setfillstyle( HATCH_FILL, BLUE );
  pieslice( xcenter, ycenter, 225, 360, radius );
  radians = torad( 293 );
  x = xcenter + (int)( cos( radians ) * (double)lradius );
  y = ycenter - (int)( sin( radians ) * (double)lradius * AspectRatio );
  settextjustify( LEFT_TEXT, TOP_TEXT );
  outtextxy( x, y, "37.5 %" );

  Pause();

}
/*                                                                    */
/*      PUTPIXELDEMO: Afiseaza puncte aleatoare pe ecran              */
/*                    si apoi le sterge                               */
/*                                                                    */

void PutPixelDemo(void)
{
  int seed = 1958;
  int i, x, y, h, w, color;
  struct viewporttype vp;

  MainWindow( "Afisare aleatoare" );

  getviewsettings( &vp );
  h = vp.bottom - vp.top;
  w = vp.right  - vp.left;

  srand( seed );                        /* Restarteaza functia random # */

  for( i=0 ; i<5000 ; ++i ){            /* Pune 5000 pixeli pe ecran    */
    x = 1 + random( w - 1 );            /* Genereaza o locatie aleatoare*/
    y = 1 + random( h - 1 );
    color = random( MaxColors );
    putpixel( x, y, color );
  }

  srand( seed );
  for( i=0 ; i<5000 ; ++i ){            /* Sterge cei 5000 pixeli       */
    x = 1 + random( w - 1 );
    y = 1 + random( h - 1 );
    color = getpixel( x, y );           /* Citeste  pixeli colorati     */
    if( color == random( MaxColors ) )
      putpixel( x, y, 0 );              /*Scrie pixelul BLACK   */
  }

  Pause();

}


/*                                                                    */
/*      PAUSE: Pauza pina utilizatorul tasteaza.Daca se               */
/*      tasteaza ESC atunci programul se termina.                     */
/*                                                                    */

void Pause(void)
{
  static char msg[] = "Esc aborteaza sau apasa o tasta...";
  int c;

  StatusLine( msg );                    /* Pune msg pe ultima linie     */

  c = getch();                          /* Citeste un caracter de la    */
                                        /* tastatura                    */

  if( ESC == c ){                       /* Se doreste terminare?        */
    closegraph();                       /* Schimba in modul text        */
    exit( 1 );                          /* Intoarce la S.O.             */
  }

  if( 0 == c ){
    c = getch();                        /* Citeste scan codul de la taste*/
  }
```

```
  cleardevice();                        /* Sterge ecranul              */

}

/*                                                                      */
/*      MAINWINDOW: Deseneaza o fereastra principala ptr. demonstratie  */
/*      si un viewport ptr.mesaje.                                      */
/*                                                                      */

void MainWindow( char *header )
{
  int height;

  cleardevice();                        /* Sterge ecranul grafic       */
  setcolor( MaxColors - 1 );            /* Pune culoarea curenta alb   */
  setviewport( 0, 0, MaxX, MaxY, 1 );   /* Deschide port-ul la tot ecranul*/

  height = textheight( "H" );           /* Citeste inaltimea textului  */

  changetextstyle( DEFAULT_FONT, HORIZ_DIR, 1 );
  settextjustify( CENTER_TEXT, TOP_TEXT );
  outtextxy( MaxX/2, 2, header );
  setviewport( 0, height+4, MaxX, MaxY-(height+4), 1 );
  DrawBorder();
  setviewport( 1, height+5, MaxX-1, MaxY-(height+5), 1 );

}

/*                                                                      */
/*      STATUSLINE: Afiseaza pe ultima linie .  */
/*                                                                      */

void StatusLine( char *msg )
{
  int height;

  setviewport( 0, 0, MaxX, MaxY, 1 );
  setcolor( MaxColors - 1 );

  changetextstyle( DEFAULT_FONT, HORIZ_DIR, 1 );
  settextjustify( CENTER_TEXT, TOP_TEXT );
  setlinestyle( SOLID_LINE, 0, NORM_WIDTH );
  setfillstyle( EMPTY_FILL, 0 );

  height = textheight( "H" );
  bar( 0, MaxY-(height+4), MaxX, MaxY );
  rectangle( 0, MaxY-(height+4), MaxX, MaxY );
  outtextxy( MaxX/2, MaxY-(height+2), msg );
  setviewport( 1, height+5, MaxX-1, MaxY-(height+5), 1 );

}

/*                                                                      */
/*      DRAWBORDER: Deseneaza o linie solida in jurul viewport-ului     */
/*      curent                                                          */
/*                                                                      */

void DrawBorder(void)
{
  struct viewporttype vp;

  setcolor( MaxColors - 1 );

  setlinestyle( SOLID_LINE, 0, NORM_WIDTH );

  getviewsettings( &vp );
  rectangle( 0, 0, vp.right-vp.left, vp.bottom-vp.top );

}

/*                                                                      */
/*      CHANGETEXTSTYLE: simillar cu settextstyle dar verifica          */
/*      aparitia erorilor la incarcarea fontelor                        */
/*                                                                      */

void changetextstyle(int font, int direction, int charsize)
{
  int ErrorCode;

  graphresult();                        /* Sterge codul de eroare      */
```

```
  settextstyle(font, direction, charsize);
  ErrorCode = graphresult();            /* Verifica rezultatul          */
  if( ErrorCode != grOk ){              /* Daca a aparut vre-o eroare   */
    closegraph();
    printf(" Eroare de sistem grafic: %s\n", grapherrormsg( ErrorCode ) );
    exit( 1 );
  }
}

/*                                                                     */
/*      GPRINTF:Folosit ca PRINTF cu  exceptia ca output-ul este       */
/*      trimis in ecranul grafic la coordonate specificate             */
/*                                                                     */

int gprintf( int *xloc, int *yloc, char *fmt, ... )
{
  va_list  argptr;                      /* Pointer la lista de argumente*/
  char str[140];                        /* Buffer ptr sir               */
  int cnt;

  va_start( argptr, format );           /* Initializeaza functia va_    */

  cnt = vsprintf( str, fmt, argptr );   /*Scrie sirul in buffer */
  outtextxy( *xloc, *yloc, str );       /* Trimite sirul in modul grafic */
  *yloc += textheight( "H" ) + 2;       /* Inainteaza la linia urmatoare */

  va_end( argptr );                     /* Inchide  functiile va_       */

  return( cnt );

}
```

Inedit, noutăţi, recenzii

Casetă back-up de 2,2 GB

Firma Archive UK Ltd a realizat sistemul MaxStream MS2200 pentru calculatoare personale MacIntosh care salvează pe o singură casetă de 8 mm pînă la 2,2 GB. Viteza de transfer este de 13,4 MB/min. iar sistemul este compatibil cu Appleshare, TOPS, 3COM şi Novell 2.15. Software-ul de salvare oferă utilizatorului posibilitatea de a include orice număr de fişiere şi grupuri de fişiere.

PC portabil

Firma sud-coreană Samsung a realizat PC-ul portabil, construit în jurul procesorului 80L286 de 12 MHz, cu pînă la 4MB RAM, 64KB EPROM. Oferă un ecran LCD cu rezoluţie 480X480. Suportă standardul VGA - are hard disc de 20MB şi floppy disc. Poate fi dotat şi cu procesor matematic 287, cu cartelă modem de 2400 bps şi cu software de transfer de fişiere Laplink III.

Staţie de lucru cu procesor

Staţia de lucru Microsystem 4025T a firmei Intel Corp: construită pe baza procesorului 486 μP cu unitate de virgulă mobilă încorporată, memorie de 8MB. Sistemul de operare Unix V compatibil cu Xenix şi sistemul X-Window. Au încorporate capabilităţi de reţea cu Ethernet, TCP/JP şi NFS. Rezoluţia grafică este de 20 Megapixeli/s.

Monitor de înaltă rezoluţie

Monitorul color CT-20 al firmei Ikegami Electronics oferă o rezoluţie de 1280X1024 puncte. Are o frecvenţă de scanare orizontală de 48-60 Khz şi 59-70 Hz pe verticală. Lăţimea benzii video este de 100 MHz şi aria de afişare activă este de 380X290 mm.

Printer/Plotter compatibil HP-GL

Firma olandeză Advanced Matrix Technology Inc a realizat un printer/plotter color cu matrice în puncte care emulează plotterul HP Desktop precum şi o mare varietate de imprimante Epson IBM şi Diablo. El poate primi desenele HP-GL direct din aplicaţii CAD sau de grafică fără a se utiliza software sau hardware suplimentar. Poate imprima pînă la dimensiuni A2 - din programe rulate pe PC, mini şi mainframe sau pe staţii de lucru CAD/CAM dedicate. Au o varietate de fonte, culori şi grosimi de linii la alegere.

Translator din Pascal în C

Produsul P2C al firmei germane Laner & Wollvitz GmbH realizează translatarea modulelor sursă din Turbo Pascal în module sursă C pentru compilatoarele Turbo C, Microsoft C sau ANSI C.

Captator de cadre video

Sistemul SCI DASM-FGM al firmei americane Anologic Corp. este capabil să capteze în timp real date video, să transfere imagini la şi de la calculatoarele gazdă şi să afişeze aceste imagini în monocrom sau în pseudoculori RGB. Acest

sistem apare calculatorului gazdă ca un disc RAM conectat printr-o poartă standard SCSI a gazdei. Unitatea conţine un modul de captare a cadrelor (Frame Grabber Module), alcătuit dintr-un digitizor video, componente de prelucrare şi un software specific.

Dezvoltarea de sisteme expert

Produsul Joshua al firmei germane Symbolics GmbH conţine un limbaj şi un mediu de dezvoltare pentru construirea de sisteme expert. Joshua permite modificarea dinamică, incrementală în timp, a unei aplicaţii, pe măsură ce mediul se schimbă. Este o maşină inferenţială cu părţi reînlocuibile, permiţînd utilizatorului să redefinească comportarea sau să modeleze orice parte a sistemului. Joshua este simplu de modificat şi extins, este rapid şi compact.

Coprocesor paralel

Utilizînd sistemul de operare MS-DOS sau PC-DOS astfel încît sistemul de fişiere şi interacţiunea operator să fie transparentă pentru utilizatori, ProTran caracterizează un sistem de prelucrare paralelă bazat pe transputerul T800 al firmei americane Yarc Systems Corp. cu pînă la 40 MB RAM pe o singură placă AT şi de la unul pînă la patru transputere pe placă, cu adaptor de legătură. Pot fi interconectate pînă la 16 transputere într-o configuraţie hipercub modificată.

Conectare între PC IBM şi MAC

Produsul MacTwin al firmei americane Emerald Technology Inc., reprezentat printr-o combinaţie puternică de hardware şi software, permite, printr-o acţiune de mouse, acces la un PC S/3X sau AS/400. Printre funcţiile sale se remarcă un control mărit al sesiunii, ferestre, autocheie şi o opţiune puternică de transfer de fişiere.

Unitate de disc optic reinscriptibil

Firma japoneză Mitsubishi Electric a realizat unităţile de disc optic reinscriptibile de 5.25" - ME-5E1. Unitatea de disc operează la viteza de 2400 rot/min cu o viteză de transfer de 7.4 Mbps. Discurile au o capacitate de 600 MB.

Unităţi pentru discuri optice

Proiectat pentru discuri optice de 5.25", unităţile VDS 5160 de la firma Vision Data System pot conţine 20 de cartridges cu o capacitate de 16 GB. Utilizînd 14 unităţi interconectate se poate ajunge la o capacitate de memorie disc de 224 GB. Interfaţa integrată SCSI permite conectarea unităţii la PC/AT, VME sau MAC.

PS/2 portabil

Firma americană Leading Edge Products a realizat un PS/2 portabil cu următoarele caracteristici: 1-4 MB memorie principală, procesor 80386 SX, frevenţa 16 Mhz, ecran cu LCD, VGA, hard disc de 40 MB, untiate floppy de 1,44 MB de 3.5", port paralel, serial şi mouse precum şi interfaţă pentru unitate floppy externă.

Accelerator pentru baze de date

Acceleratorul relaţional al firmei americane Charles Riker Data Systems este o maşină de baze de date dedicată, proiectată pentru SGBD-ul relaţional ORACLE pentru a ridica performanţele acestuia atît pentru prelucrarea on-line a

tranzacţiilor cît şi în aplcaţiile de suport a deciziilor.

Intrare prin voce

Produsul firmei americane Speech System Inc., Phonetic Engine 200, reprezintă o unitate periferică care acceptă intrarea în vorbire naturală continuă, independent de vocabular şi furnizează o ieşire fonetică codificată corespunzătoare. Unitatea se conectează la o staţie de lucru pe linie de comunicaţii.

PC stereo

Filiala americană a firmei Philips a realizat o adaptare a unităţilor CD-Rom la PC permiţînd nu numai utilizarea discurilor compacte la stocarea de date şi programe ci şi ascultarea de muzică şi nu oricum, ci stereo.

PC portabil de 2 kg

Firma Sharp a elaborat calculatorul personál PC6220, care cuprinde un hard disc de 20 MB cu dimensiunea de 6,35 cm, un ecran LCD de 25,4 cm diagonala, VGA, cu 16 nivele de gri. Format A4 cu 3,4 cm lăţime.

Calculatoare Motorola

Firma americană Motorola şi-a declarat intenţia de a construi calculatoare pe baza procesorului Risc 88000. Aceste servere multiutilizator destinate aplicaţiilor în reţea vor concura direct oferta R/6000 a firmei IBM. Puterea maşinii va fi cuprinsă între 17 şi 60 MiPS. Microprocesorul are pentru moment frecvenţa de 25 MHz, dar versiunea de 33 Mhz va fi disponibilă în curînd. Maşinile vor lucra sub SO UNIX şi vor fi interfaţate în reţea TCP/IP şi ETHERNET.

Dicţionar de termeni

A

ACRTC - Advanced CRT Controller. Controler grafic care respectă specificaţiile video de tip CRT.

C

CD-ROM - Compact Disc Read Only Memory. Născut în 1987, acest suport serveşte la difuzarea şi căutarea de informaţii care necesită o mare cantitate de memorie (imagini, scheme, cataloage, enciclopedii etc.). Capacitatea sa de peste 600 MB permite construirea de baze de date voluminoase dar fără posibilitatea de a le actualiza. Principalii producători: Hitachi, Philips, Pioneer, Sanyo, Sony etc.

Client/Server - Un model de arhitectură în context reţea. Se disting aplicaţiile de tip "client" şi "serverul" de date. Serverul este un sistem de gestiune a bazei de date precum ORACLE, INGRES, INFORMIX. El se află pe un PC cu procesor 386 sau 486, sau pe un mini sau mainframe. Aplicaţiile client sînt situate pe staţii de lucru. Cînd un utilizator interoghează o bază de date dintr-o aplicaţie client cererea este transmisă într-o manieră transparentă la sever care o tratează şi apoi răspunde clientului.

CISC - Complexed Instruction Set Computer. Procesor cu set complex de instrucţiuni.

CGA - Color Graphic Adapter. Rezoluţie 640X200 cu 16 culori.

Cîmp calculat - Cîmp al cărui conţinut depinde de cele ale altor cîmpuri.

D

Disc optic reinscriptibil - Acest tip de disc, născut în aprilie 1989, este cunoscut pentru salvarea temporară a informaţiei pe un disc dur. Discul optic poate fi şters şi rescris utilizînd o tehnologie laser. Capacitatea discului se ridică la 600 MB. Se poate scrie de circa un milion de ori în cadrul aceleiaşi zone. Principalii constructori sînt: Ricoh, Hitachi şi Sony.

Disc optic neinscriptibil - Tehnologie apărută în 1985 şi destinată arhivării de volume mari de date. Acest tip de disc nu permite decît o singură scriere dar care este garantată între 10 şi 30 de ani. Capacitatea sa este de 800 MB.

E

Ediţie Extinsă a OS/2 - Versiune a sistemului de operare OS/2 vîndută de IBM care integrează un motor de bază de date SQL (DB) şi un modul de comunicaţie (DC).

EGA - Enhanced Graphic Adaptor. Rezoluţie 640X350 cu 16 culori.

EISA - O specificaţie de bus de 32 biţi realizată de Compaq care se depărtează de la norma MCA realizată de IBM. Specificaţia a fost adoptată de mai mulţi constructori precum Zenith, Tandy, Goupil, Normerel etc.

P

PIXEL - Picture Element. Cel mai mic element al unei imagini informatice.

POUCE - 2,54 cm.

Q

QBE - Query by Example. Interogare prin exemplu. Sistemul permite extragerea de informaţii dintr-o bază de date indicînd un exemplu aşteptat. Limbajul QBE a fost dezvoltat de Moshe Zloof la IBM. Limbajul are, în prezent, o largă răspîndire fiind implementat de PARADOX, QMF, d'Base IV, STAR etc.

R

Risc - Reduced Instruction Set Computer. Procesor cu set redus de instrucţiuni.

S

SQL - Structured Query Language. Limbaj structurat de interogare. SQL - limbaj standard pentru lucrul cu baze de date, dezvoltat iniţial în cadrul proiectului R la IBM. Implementat de foarte multe sisteme de gestiune a bazelor de date relaţionale: ORACLE, INGRES, INFORMIX, DB2, SQL/DS, d'Base IV etc.

V

VGA - Virtual Graphic Adaptor. Rezoluţie 640X480 cu 256 culori. Modul a fost inaugurat de calculatoarele PS/2 IBM.

Pregatirea Hard Disk-urilor in MS-DOS

O discheta sau un hard disk noi nu sint pregatite pentru utilizare. Inainte de aceasta, ele trebuie supuse procesului de formatare, care inregistreaza pe disc anumite informatii DOS. Exista doue tipuri de formatari: *fizica* (de nivel scazut) si *logica* (de nivel inalt).

Formatarea fizica a unui disc inregistreaza pe acesta semnale magnetice care impart fiecare fata a discului in piste si sectoare. Aceste informatii vor fi utilizate de catre controlorul de disc pentru regasirea sectoarelor de pe disc. Sectoarele defecte sin marcate ca atare intr-o zona rezervata de pe disc. Firma IBM numeste acest tip de formatare *formatare absoluta*. Despre asta in numarul viitor, cind ne vom referi pe larg la formatarea fizica. Este recomandabila, uneori obligatorie, formatarea fizica a hard discului la schimbarea orientarii spatiale a acestuia.

Al doilea tip de formatare este *formatarea logica* (de nivel inalt). Prin formatarea logica, DOS inregistreaza pe disc informatia necesara pentru regasirea (evidenta) fisierelor, a spatiului liber/ocupat pe acel disc. IBM numeste acest tip de formatare *formatare relativa*.

Cunoasteti desigur comanda DOS FORMAT, care pregateste o discheta sau un hard disk pentru utilizare. Ceea ce multi nu stiu insa, este ca FORMAT trateaza dischetele si hard disk-ul in maniere total diferite. Pe o discheta, FORMAT executa atit formatarea fizica cit si formatarea logica. Pe un hard disk, FORMAT nu executa decit formatarea logica.

Hard disk-urile sint, in general, formatate fizic de catre fabricant. Toate discurile IBM sint formatate inainte de livrare. Alte firme ofera discurile (formatate sau nu) impreuna cu programe care pot executa formatarea fizica. IBM nu ofera in general astfel de programe pentru discurile sale. Exista si programe comercializate separat, care suporta o gama larga de discuri (de genul Disk Manager). Despre toate acestea in numarul viitor.

In acest numar ne vom referi pe larg la formatarea logica. Formatarea fizica este rareori necesara; ea constituie un proces destul de complicat, pentru care este nevoie de programe speciale si experienta (sau cel putin asistenta) tehnica. Aproape toate hard disk-urile moderne sint formatate fizic de catre fabricant. In schimb, formatarea logica este relativ simpla si poate fi facuta de oricine fara programe sofisticate. Redactia noastra ofera celor interesati asistenta tehnica in orice fel de probleme de acest gen.

Instalarea logica

Dupa formatarea fizica, un disc trebuie *partitionat*, inainte de a fi formatat logic. Partitionarea inseamna impartirea discului in mai multe zone fizice, nu neaparat toate de aceeasi dimensiune, fiecare vazuta ca un disc logic separat. Hard disk-urile pentru IBM-PC pot avea cel mult patru astfel de zone (impropriu spus, dar deja consacrat, patru *partitii*). Aceste partitii sint independente, ele pot avea lungimi diferite, iar in fiecare poate fi instalat un alt sistem de operare. Cel mult una dintre aceste partitii este activa. La pornirea calculatorului, se va lansa sistemul de operare continut in partitia *activa*. Pentru lansarea unui alt sistem de operare (daca exista) trebuie schimbata partitia activa si resetat calculatorul. Fiecare sistem de operare care poate rula pe IBM-PC are un program de partitionare; una dintre optiunile acestor programe este schimbarea partitiei active. Programul de partitionare in MS-DOS este FDISK.COM

Partitionarea cu FDISK

In continuare vom prezenta sumar modul de utilizare a programului FDISK. Vom presupune ca dorim sa partitionam numai primul disc fizic instalat in sistem (comenzile care trebuiesc tastate de catre operator sint subliniate).

(1) Porniti calculatorul si incarcati sistemul MS-DOS de pe discheta A. Asigurati-va ca ora si data sint corecte.

(2) Lansati FDISK:

A>FDISK

Programul va afisa un ecran de forma:

Fixed Disk Setup Program
FDISK Options

Choose one of the following:

1. Create DOS Partition
2. Select Active Partition
3. Delete DOS Partition
4. Display Partition Information

Enter choice: **[1]**

Press **Esc** to exit FDISK

(3) Pentru a crea o partitie DOS, selectati [1] si apasati ENTER.

In continuare, procesul de partitionare este destul de simplu. Urmariti indicatiile si mesajele afisate de program. Daca aveti intrebari, va stam la dispozitie.

Formatarea logica

Ultimul pas in pregatirea unui hard disk este formatarea sa logica. Aceasta se realizeaza cu programul FORMAT.COM, inclus in sistemul de operare DOS. Exista si alte programe care pot realiza acelasi lucru, dar recomandam cu tarie utilizarea programului FORMAT al DOS-ului. Nici un alt program (de genul Norton, PcTools, Disk Manager etc) nu indeplineste sarcini de sistem mai bine si mai sigur decit un program de sistem si insistam mult sa intelegeti acest lucru. Am observat aceasta tendinta de a folosi exagerat de mult programe "frumoase" de genul Norton Tools si exista persoane care, din aceasta cauza, nu stiu sa utilizeze comenzi elementare de sistem, precum DIR sau COPY. Este un lucru grav si vom reveni in paginile revistei.

Trebuie inteles ca FORMAT este un program DOS care formateaza logic partitii DOS. Daca discul contine si partitii pentru alte sisteme de operare, FORMAT nu are nici un efect asupra lor. In cazul in care sint mai multe partitii DOS, acestea se pot formata selectiv. Partitiile DOS sint "vazute" de catre sistem ca discuri logice separate, deci FORMAT C: va formata prima partitie DOS, FORMAT D:, a doua partitie si asa mai departe. Formatarea logica a unei partitii nu afecteaza in nici un fel datele din celelalte partitii, spre deosebire de formatarea fizica a intregului disc, care distruge irevocabil orice informatie de pe disc. FORMAT nu face decit sa initializeze zona sistem a partitiei specificate, zona ce contine: sectorul boot, FAT, directorul radacina. In plus, transfera sistemul de operare si marcheaza partitia respectiva drept *activa*, daca este folosita optiunea /S.

Zona de date a partitiei ramine intacta si exista chiar posibilitatea de a o recupera dupa o formatare accidentala. Pentru aceasta trebuie cunoscuta organizarea partitiei (continutul FAT si al directorului radacina) inainte de formatare. Exista multe programe utilitare care pot fi folosite pentru aceasta recuperare; nu este cel mai placut lucru, dar se poate face.

Revenind la formatare, aceasta se face prin comanda:

A>FORMAT C: /S /V

Desigur, in loc de C: putem folosi D: sau altceva, conform discutiei de mai sus. Optiunea /S determina copierea sistemului de operare (fisierele IO.SYS, MSDOS.SYS si COMMAND.COM) de pe discheta de pe care a fost data comanda in partitia specificata si marcarea acesteia ca partitie *activa.*

Optiunea /V va da posibilitatea plasarii unei etichete pe partitia (discul logic) specificata. Aceasta eticheta este utila in identificarea discului (apare la comanda DIR); acest lucru nu pare prea util la prima vedere, dar intr-o retea de calculatoare este esential, eticheta fiind folosita efectiv la identificarea discului respectiv. In terminologia DOS, o discheta sau o partitie pe un hard disk reprezinta un *volum.* Volumele sint identificate in comenzile operator prin litere (A, B, C, ...).

In DOS 3.3, eticheta este folosita si pentru prevenirea reformatarii accidentale a unui volum. Astfel, daca volumul are deja o eticheta, FORMAT afiseaza mesajul:

Enter current label for volume C:

Operatorul trebuie sa introduca eticheta curenta a volumului respectiv. Aceasta este o protectie in plus oferita de program.

FORMAT afiseaza apoi inca un mesaj, solicitind confirmarea operatorului inaintea unei operatii periculoase:

WARNING!
All data on fixed disk C: will be lost!
Proceed with format? [Y/N]:

Dupa ce raspundeti "Y" incepe procesul de formatare. Desi nu modifica decit zona sistem, FORMAT testeaza intregul volum pentru a marca in tabela de alocare a fisierelor (FAT) sectoarele defecte; de aceea, procesul poate dura citeva minute.

Dupa terminarea formatarii se afiseaza doua mesaje:

Formatting complete
System transferred

Al doilea mesaj apare, desigur, numai daca s-a folosit optiunea /S. Dupa citeva secunde apare mesajul:

Enter volume label (11 characters) ENTER for none:

Introduceti un sir de cel mult 11 caractere, apoi apasati tasta ENTER. Caracterele permise in eticheta sint alfanumerice, spatii, sau oricare din urmatoarele:

( ) - _ ~ { } [ ] , ! @ # $ % &

In sfirsit, este afisat un mesaj de informare privind spatiul liber de pe volumul respectiv.

Procesul de formatare este incheiat. Se poate acum testa daca totul este in regula, resetind calculatorul (cu Ctrl + Alt + Del sau apasind butonul RESET) fara discheta in unitatea A:. Daca totul este in regula, sistemul de operare trebuie sa se lanseze de pe hard disk.

Dupa cum vedeti, prepararea unui hard disk nu este un lucru foarte complicat. In numarul viitor vom prezenta formatarea fizica si un program mult utilizat in acest scop, Disk Manager.

PRETURI ORIENTATIVE

pe piata microcalculatoarelor
la inceputul anului 1990

RETELE

Novell Advanced V 2.15 ____ $1799
Novell NE 1000 Ethernet
Workstation Board ____ 179
Novell Netpro ____ 1095
ARC Net PC 130 ____ 135
ARC Net PC500WS ____ 279
Western Digital Ethernet Card 229

COMPAQ

386 20E 40mb ____ $4395
286 Desk Pro 12 mhz ____ 4995
Compaq SLT w/20 ____ 3895
Compaq SLT w/40 mb ____ 4349

IBM

PERSONAL SYSTEM/2
intre $2829 si $7999

COPROCESOR

8087-3 ____ 99 80387-16 ____ 339
8087-2 ____ 125 80387-20 ____ 379

MONITOARE

NEC Multisync II A ____ $499
IBM 8513 VGA ____ 579
PRINCETON MAX12 ____ 149

COMPATIBILE PC

10 MHZ TURBO
1 Floppy,640k,tastatura tip AT,
placa monografica,monitor mono $699
plus:
pentru sistem color $150
pentru w/20 $249
386 20MHZ Portabil
1 mb RAM,40 meg hard disc ____ $2799

LAPTOP

Panasonic CF150 ____ $645
Toshiba 1000 ____ 639
Toshiba 1600 ____ 3250
Zenith Super Sport 286 3025

IMPRIMANTA

EPSON ____ $189-$899
DICONIX ____ 339
OKIDATA ____ 229-1069
TOSHIBA ____ 379-939
HEWLETT-PACKARD 239-2895
CANON ____ 719-1795

MICE & SCANNER

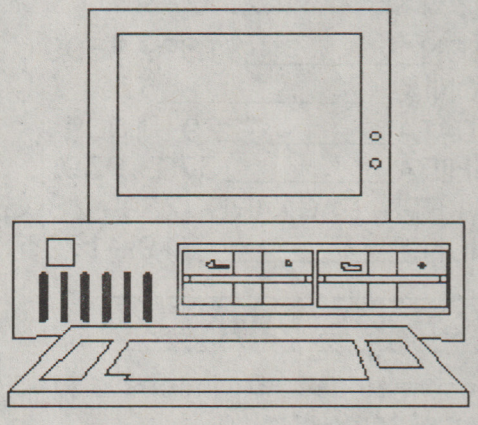
Microsoft Mouse w/windows $145
Mousesystems Mouse ____ 89
Logitech Scan Man ____ 185

PRETURI ORIENTATIVE

pe piata microcalculatoarelor la inceputul anului 1990

SOFTWARE

Aldus Pagemaker 3.0	$489
Clarion ProDeveloper	389
Clipper	419
D Base IV	419
Enable O/A	449
Freelance Plus	329
Framework III	449
Harvard Graphics	279
Lotus Networker	1595
Microsoft Word 5.0	215
Super Calc V 1.0	299
Symphony 2.0	419
Ventura Dektop Publ.	529
Word Perfect 5.0	239
Wordstar Pro 5.5	209



A simula?
Nimic mai simplu!

In prezent un numar din ce in ce mai mare de jocuri sint dezvoltate de catre informaticieni incepatori. In timp ce unii entuziasti dezvolta sisteme computerizate dintre cele mai sofisticate, multi altii continua sa-si foloseasca calculatoarele ca pe o unealta de recreere. Vom incerca prin intermediul acestei rubrici sa venim in intimpinarea dorintelor lor. Ramine de vazut in ce masura vom face din aceasta un obicei.

Pentru inceput va invitam "La pescuit". Vom incerca sa simulam impreuna scenariul urmator: Totul incepe intr-o frumoasa zi de vara la mare. Aceasta este reprezentata printr-o grila 8x8, cu 64 de locatii de pescuit ca in figura 1.

Deplasarea barcii se face incepind cu locatia (1,1) care reprezinta docul de plecare. Scopul dumneavoastra este de a prinde o cantitate cit mai mare de peste. La un moment dat va puteti deplasa orizontal sau vertical cu o singura casuta printr-una din directiile: nord (N), sud (S), est (E) sau vest (V). Tastind (P) obtineti dreptul de a pescui din nou in acelasi loc, iar comanda (O) va permite sa incepeti o noua sesiune de ... pescuit.

Daca selectati o directie care va va scoate in afara grilei, barca dumneavoastra va naufragia. Sinteti obligat sa va intoarceti la doc in 60 de mutari, echivalentul a 60 de ore de pescuit. Daca nu va intoarceti la timp pierdeti jumatate din incarcatura. Sansa de a prinde peste este diferita pentru fiecare patrat si este determinata la inceputul excursiei pe mare. Aceasta probabilitate ramine fixa pe parcursul calatoriei sau va descreste daca pestele este speriat de rechini.

Numarul maxim de pesti care poate fi prins in fiecare patrat (densitatea) este de asemenea determinat la inceputul simularii. Acest numar este cuprins intre 1 si 5. Numarul maxim de pesti pe care-i puteti prinde intr-un patrat va descreste doar daca unii dintre ei sint mincati de pescarusi. Greutatea maxima a unui peste intr-un anumit patratel este produsul dintre rind si coloana, de aceea cu cit va deplasati mai departe, cu atit pestele este mai mare.

Pe de alta parte, pe masura ce trece timpul, cresc sansele de aparitie ale unei furtuni de amiaza, frecventa in marile in care dumneavoastra obisnuiti sa pescuiti. Daca veti intilni o furtuna, veti pierde 0,5 ore. Una dintre cele mai dificile manevre ale calatoriei este de a pescui suficient de mult, evitind furtuna.

De asemenea, exista sansa de 4% de a vi se intimpla un eveniment neasteptat in timpul oricarei miscari. Asigurati-va intoarcerea la doc inainte de scurgerea celor 6 ore.

Indicele care vi se va atribui ca pescar, este dat de numarul kilogramelor de peste pescuit impartit la 5. Pentru durata jocului va sugeram folosirea unei grile desenate pe hirtie, pentru a inregistra cele mai bune locuri de pescuit. Puteti marca de asemenea locatia in care va gasiti la un moment dat.

Iata cum va arata o *sesiune de lucru*:

```
RUN

NU MUSCA,
IN LOCATIA 1 1,
TOTAL KG ESTE 0.
PESCUITI DE 0 ORE.
DEPLASARE (N,S,E,V,P,O)? E

NU MUSCA,
IN LOCATIA 1 2,
TOTAL KG ESTE 0.
PESCUITI DE 0.1 ORE.
DEPLASARE (N,S,E,V,P,O)? S

ATI PRINS 2 PESTI,
FIECARE CINTARIND 2 KG.
IN LOCATIA 2 2,
TOTAL KG ESTE 4.
PESCUITI DE 0.2 ORE.
DEPLASARE (N,S,E,V,P,O)? S

NU MUSCA,
IN LOCATIA 3 2,

TOTAL KG ESTE 4.

PESCUITI DE 0.3 ORE.
DEPLASARE (N,S,E,V,P,O)? E

ATI PRINS 4 PESTI,
FIECARE CINTARIND 2 KG.
IN LOCATIA 3 3,
TOTAL KG ESTE 12.
```

PESCUITI DE 0.4 ORE.
DEPLASARE (N,S,E,V,P,O)? E

...

NU MUSCA,
IN LOCATIA 4 6,
TOTAL KG ESTE 12.
PESCARUSII MANINCA DIN MOMEALA,
ASTAZI VETI PRINDE MAI PUTIN.
PESCUITI DE 0.8 ORE.
DEPLASARE (N,S,E,V,P,O)? S

...

ATI PRINS 4 PESTI,
FIECARE CINTARIND 15 KG.
IN LOCATIA 4 8,
TOTAL KG ESTE 155.

...

ATI PRINS 1 PESTE,
FIECARE CINTARIND 3 KG.
IN LOCATIA 3 3,
TOTAL KG ESTE 208.
VALURILE V-AU DEPLASAT.
ACUM SINTETI IN LOCATIA 4 5.
PESCUITI DE 2.6 ORE.
DEPLASARE (N,S,E,V,P,O)? V

...

NU MUSCA,
IN LOCATIA 1 2,
TOTAL KG ESTE 211.
PESCUITI DE 3.2 ORE.
DEPLASARE (N,S,E,V,P,O)? V

ATI REVENIT LA DOC,
DUPA 3.2 ORE DE PESCUIT,
CU 211 KG DE PESTE.
RATA DE PESCUIT ESTE 42.

Programul "La pescuit". Variabile

P (I,J) Probabilitatea de a prinde peste in careul I, J.
D (I,J) Numarul maxim de pesti in patratul (I,J), intre 1 si 5.
G Greutatea fiecarui peste, intre 1 si RxC.
K Numarul total de kilograme de peste prins.
R Rindul curent.
C Coloana curenta.
N Numar de pesti prinsi la un moment dat.
T Timpul in zecimi de ora, maxim 6 ore.

M$ Miscarea (N,E,S,V,P,O), unde N, E, V, S sint directii, P va permite sa pescuiti din nou in acelasi patrat si O reia jocul de la inceput.

Modificari posibile

Modificari minore

- Marimea grilei - liniile 10, 20, 440, 630, 720, 810 si 820.
- Probabilitatea maxima de a prinde peste intr-un patrat - linia 30.
- Densitatea maxima a pestelui intr-un patrat - linia 40.
- Timpul maxim de pescuit - linia 150.
- Probabilitatea unei furtuni - linia 330.
- Rata de pescuit - linia 540.

Modificari majore

- Puteti prinde alte tipuri de pesti: rechini, balene, etc.
- Schimbati scopul in acela de a prinde pestele cel mai mare.
- Adaugati motor la barca.
- Succesele la pescuit sa depinda de ora din zi.
- Adaugati alte tipuri de hazard, cum ar fi balene, OZN-uri etc.
- Fixati conditii de vreme si pescuit la inceputul excursiei pe mare.
- Utilizati sonare care sa va ajute in localizarea bancurilor de pesti.
- Permiteti barcii sa se deplaseze pe diagonala.

In continuare, va prezentam listingul programului *La pescuit.*

```
5  REM INITIALIZARE PROBABILITATI SI DENSITATE
10 DIM P(8,8),D(8,8)
20 FOR I=1 TO 8: FOR J=1 TO 8
30 P(I,J)=.7*RND(1)
40 D(I,J)=INT(RND(1)*5+1)
50 NEXT J,I
60 P(1,1)=0: K=0: R=1: C=1

145 REM BUCLA PRINCIPALA
150 FOR T=0 TO 6 STEP .1
160 IF RND(1) > P(R,C) OR D(R,C) < 1 THEN PRINT "NU MUSCA.": GO TO 220
170 N=INT(RND(1)*D(R,C)+1)
180 G=INT(RND(1)*R*C)+1
190 K=K+N*G
200 PRINT "ATI PRINS"; N; "PESTI,"
210 PRINT "FIECARE CINTARIND"; G; "KG.,"
220 PRINT "IN LOCATIA"; R; C; ","
230 PRINT "TOTAL KG ESTE"; K; "."

325 REM EXPERIENTE NEASTEPTATE
330 IF RND(1) < T/60 THEN PRINT "FURTUNA -- ATI PIERDUT 1/2 ORA": T=T+.5
340 J=INT(100*RND(1))+1
350 IF J > 4 THEN 370
360 ON J GO SUB 600,700,800,900

370 PRINT "PESCUITI DE "; T; "ORE."
380 INPUT "DEPLASARE (N,S,E,V,P,O)"; M$
390 IF M$="E" THEN C=C+1
400 IF M$="N" THEN R=R-1
410 IF M$="V" THEN C=C-1
420 IF M$="S" THEN R=R+1
430 IF M$="P" THEN RUN
440 IF R < 1 OR R > 8 OR C < 1 OR C > 8 THEN PRINT "ATI ESUAT!": GO TO 550

450 IF R=1 AND C=1 THEN GO TO 500 460 NEXT T

470 PRINT "A TRECUT TIMPUL. SOARELE E LA APUS."
480 PRINT "JUMATATE DIN PRADA VI SE CONFISCA."
490  P=P/2

495 REM SUMARUL EXCURSIEI
500 IF T=0 THEN PRINT "SINTETI INCA LINGA DOC": GO TO 10
510 PRINT "ATI REVENIT LA DOC,"
520 PRINT "DUPA"; T; "ORE DE PESCUIT,"
530 PRINT "CU "; K; "KG DE PESTE"
540 PRINT "RATA DE PESCUIT ESTE "; INT(K/5)
550 INPUT "DORITI SA PESCUITI DIN NOU(D,N)"; X$
560 IF X$="D" THEN RUN
570 END

595 REM SUBRUTINE
600 IF R+C < 9 THEN RETURN
610 PRINT "RECHINII AU SPERIAT PRADA."
620 PRINT "CONTINUA SA NU MUSTE."
630 FOR I=1 TO 8: FOR J=1 TO 8
```

```
640 P(I,J) = P(I,J)-.1
650 NEXT J,I
660 RETURN

700 PRINT "PESCARUSII MANINCA DIN MOMEALA."
710 PRINT "ASTAZI VETI PRINDE MAI PUTIN."
720 FOR I = 1 TO 8: FOR J = 1 TO 8
730 D(I,J) = D(I,J)-1
740 NEXT J,I
750 RETURN

800 PRINT "VALURILE V-AU DEPLASAT."
810 R = INT(8*RND(1) + 1)
820 C = INT(8*RND(1) + 1)
830 PRINT "ACUM SINTETI IN LOCATIA"; R; C
840 T = T + .2
850 RETURN

900 PRINT "ATI PRINS UN RECHIN DE 50 KG."
910 K = K + 50 920 PRINT "CU "; K; "KG DE PESTE."
930  RETURN
```

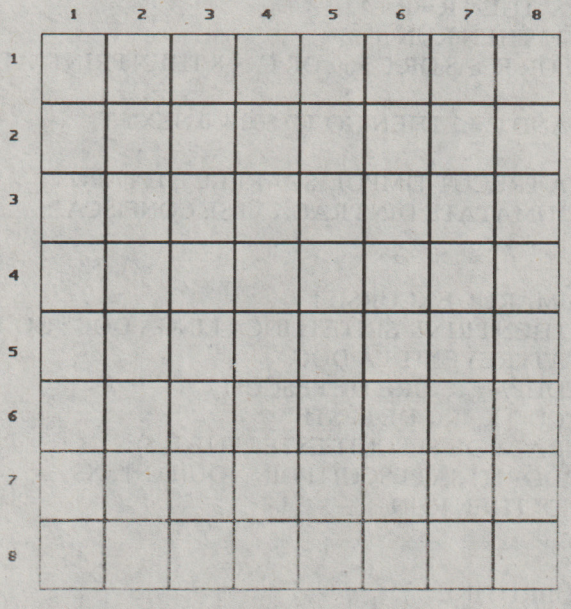


Figura1

C U P R I N S

INTELIGENŢA ARTIFICIALA

Gîndesc oare calculatoarele? 1-3

Fundamente ale programării logice în inteligenţa artificială (II). Componente de bază în programarea logică 4-14

LIMBAJE DE PROGRAMARE

Limbaje de programare în designul sistemelor de operare şi al aplicaţiilor. Limbajul C (II) 15-19

Designul şi exploatarea foilor de calcul electronice (II). Tipuri de date Lotus. 20-22

Tehnici software în PROLOG şi ASSEMBLER pentru microsistemele PC (I). Exploatarea microsistemelor prin limbajul PROLOG şi ASSEMBLER 23-38

C O M U N I C A Ţ I I

Iniţiere în conceptele comunicaţiei de date (I) 39-40

G R A F I C A

Editoare şi fonturi (I) 45-49

Inedit, noutăţi, recenzii. 50-52

Aplicaţii grafice pe calculatoare personale 53-56

G H I D

Ghid de probleme rezolvate pentru elevi şi studenţi.

Structuri 57-59

Aplicaţii în limbajul TURBO C 60-65

I N E D I T, N O U T A Ţ I

Inedit, noutăţi, recenzii.

Noutăţi 66-69

Pregătirea hard disc-urilor în MS-DOS 70-72

Preţuri orientative la începutul anului 1990 73-74

A M U Z A M E N T E

Jocuri şi amuzamente. A simula? Nimic mai simplu! 75-78

ADISAN

INTREPRINDEREA ASOCIATIEI SPECIALISTILOR

IN BAZE SI BANCI DE DATE

STR.TURDA NR.114 SC.B AP.71 TEL.660476

BUCAREST/ROMANIA

CURIER EDITORIAL

1.ABONAMENTE

La acest prim punct al curierului editorial,ne anuntam cititorii ca actiunea de inscriere pentru abonamente la revista "PC MAGAZIN" a fost sistata temporar din considerente economice.Acest fapt nu afecteaza abonamentele deja existente care ramin in vigoare.

2.PROBLEME EDITORIALE

Din cauza dificultatilor tipografice,inerente acestei perioade, apartinea urmatorului numar din "PC MAGAZIN" poate fi intirziata cu 10-14 zile.Ne cerem scuze pe-aceasta cale pentru acest lucru independent de vointa noastra.
In acelasi timp,colegiul nostru redactional depune toate eforturile pentru ca numerele viitoare ale revistei sa apara intr-o tinuta grafica exemplara.
Incepind cu numarul viitor revista noastra va contine alaturi de numeroase articole cu un bogat continut stiintific,un larg spatiu publicitar.
Oferim pe aceasta cale cititorilor nostri posibilitatea de a-si face cunoscute propriile produse,realizari,servicii informatice si proiecte de dezvoltare software.
Asteptam sugestiile si ofertele dumneavastra.

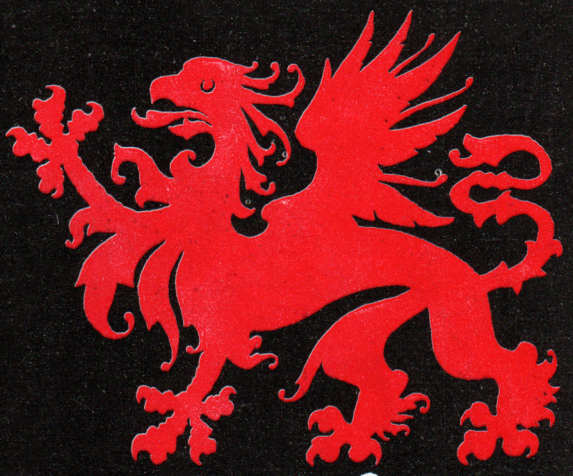
SEDIUL NOSTRU PROVIZORIU:
str.ION MINCU nr.11,sector 1,BUCURESTI.

We provide services of installation, technical assistance and maintenance for the following software products:

- o XEROX Ventura Publisher, desktop publishing software
- o Word Perfect Version 5.10, word-processor
- o WordStar Version 3.00, 4.00, word-processors
- o Deluxe Paint II, paint program by Electronic Arts
- o Paintbrush, paint program by Z-Soft
- o AutoCad version 10.00, drawing program
- o Microsoft Windows, operating environment
- o MS-DOS, OS/2, PC/MOS 386, operating systems
- o DBMSs (dBase III+, Clipper, SQL Server, FoxBase etc)
- o Lotus 1-2-3, Quattro, spreadsheets
- o MathLab, MathCad, muMath, Eureka, REDUCE, scientific software
- o INSET, text/graphics integrator
- o compilers (Borland, Microsoft etc), DOS utilities etc
- o others, please specify.

We provide assistance in using existing applications and/or developing software for the following peripherals/printers/plotters:

- o CGA, Hercules, EGA, VGA, MCGA or compatible video adapters
- o All types of IBM, Epson, Okidata and Toshiba printers
- o Hewlett-Packard laser and ink-jet printers
- o Hewlett-Packard and compatible plotters



grifon

trei publicații în trei domenii de maxim interes în curînd triunghiul

PANORAMIC

panoramic **RC**

reclamă & consulting pentru toți utilizatorii de computere

panoramic **A**

artistic o imagine a artei plastice românești

panoramic **LF**

linii & forme în moda de ieri și de azi

grifon

advertising & consulting agency
tel. 799767 ; 111920

reclamă, afiș, pliant, ambalaj, siglă, gravură, editură, advertisment, posting, folder, publishing house

Lei 25